N° 8 1940-1941

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : L. OLIVIER (1890-1920).
Directeurs : J.-P. LANGLOIS (1910-1923), L. MANGIN (1924-1937).
Directeur :
R. ANTHONY, Professeur au Muséum national d'Histoire Naturelle.

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Dr Gaston DOIN,
8, Place de l'Odéon, Paris (VIe)

La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

Un grand géographe : le comte Paul Téléki (1879-1941)

J'ai connu le comte Paul Teleki en 1934 à Budapest. Depuis lors, je l'ai rencontré plusieurs fois notamment aux fêtes du Tricentenaire du Muséum, en 1935, où il représentait l'Académie des Sciences de Hongrie et les Universités hongroises.

Issu d'une ancienne et noble famille de Transylvanie, il répondait exactement par son aspect et par ses manières, par tout ce qui se dégageait de sa personne, à l'idée que nous devons nous faire d'un aristocrate, si nous prenons ce terme dans son sens étymologique et exact. De taille moyenne, mince, presque maigre dans les dernières années de sa vie, il donnait une telle impression de calme et d'égalité d'humeur qu'il pouvait au premier abord paraître triste et sévère; mais, en quelques mots de conversation avec lui, on se rendait immédiatement compte de son immense bienveillance, de son indulgence à toute épreuve que seule pouvait expliquer une compréhension parfaite de tout ce qui est humain. C'est vraiment en cela qu'il se montrait en quelque sorte né pour commander et pour diriger.

Lorsque l'on étudie avec soin les étapes et les événements de sa carrière politique, on voit immédiatement apparaître ses exceptionnelles qualités : l'élévation et la profondeur de son intelligence, la sûreté de son jugement, la sagesse de sa pensée, la prudence, la modération, la tolérance, la supériorité morale, l'oubli de soi, même au point qu'il ignorait ce que pouvait être l'ambition personnelle, n'acceptant des dignités, n'occupant des fonctions que par dévouement pour son pays, que parce qu'il était incapable de concevoir que l'on puisse se dérober au devoir de servir.

Ce serait se faire une idée inexacte du comte Teleki que de voir en lui un homme d'Etat et un savant qui se sont développés indépendamment l'un de l'autre et élevés l'un et l'autre à des sommets d'une hauteur exceptionnelle. La vérité est qu'il n'a été homme d'Etat de premier ordre que parce qu'il était scientifique éminent. Sachant qu'il possédait une somme de connaissances spéciales dont sa sincérité avec lui-même l'empêchait de mettre en doute la sûreté et la valeur, conscient d'avoir réfléchi plus que d'autres à certaines questions difficiles que sa vaste érudition lui permettait de mieux saisir, il estima qu'il n'avait pas le droit de ne pas mettre au service de sa patrie les rares moyens qu'il avait pu et su acquérir. Et c'est ainsi, que, méprisant les vanités de ce monde, négligeant les artifices de la politique, il laissera dans l'histoire le souvenir d'un très grand homme d'Etat.

Ce qui est seulement à rappeler ici, pour les lecteurs de cette Revue, c'est l'œuvre scientifique du Professeur de Géographie de la Faculté des Sciences économiques de Budapest. Elle comprend essentiellement deux catégories de productions ;

Tout d'abord des ouvrages de géographie historique et d'érudition : l'histoire de la découverte de la Nouvelle Zemble qui fut son œuvre de début, puisqu'il la publia en 1899 alors qu'il n'avait que 20 ans; son étude du rôle du Japon dans la découverte de l'Amérique; enfin, son histoire de la cartographie des Iles du Japon, œuvre immense qui lui demanda de longues et patientes recherches dans presque toutes les grandes Bibliothèques de l'Europe; c'est là qu'il prouva, comme l'on sait, que ce que Christophe Colomb cherchait, quand il partit pour son premier voyage de découverte à l'ouest

de notre continent, c'était, non pas la route des Indes, comme on l'avait cru jusqu'alors, mais bien la route du Japon.

Puis, à partir de 1913, s'ouvre la série des ouvrages de géographie politique et économique où il sait mettre à contribution toutes les ressources de l'ethnologie, de l'ethnographie et de la sociologie. C'est vraiment dans ces ouvrages relevant de la plus complexe de toutes les sciences que se manifestent le plus hautement sa très grande originalité, son jugement impeccable, son vaste esprit de synthèse, en un mot toutes ses qualités de savant. Nous devons nous borner ici à mentionner quelques titres : sa géographie économique de la Hongrie en 1913 — sa carte ethnographique de la Hongrie (1919) qui fut, au moment de son apparition, traduite dans toutes les langues — sa géographie économique de l'Amérique, en 1922, peut-être le plus important de tous ses travaux, car c'est là qu'il introduisit une méthode dont on peut dire qu'elle ouvrit une ère nouvelle à la géographie politique et économique — enfin, tout récemment, en 1937, son mémoire sur les différents types de mélanges ethniques.

Quand, comme plénipotentiaire il fut appelé à participer pour la Hongrie aux négociations qui aboutirent au traité de paix de 1919, sa tâche fut singulièrement délicate : il était là pour défendre les intérêts de son pays, mais conscient de son caractère de savant il se savait lié d'autre part à la vérité objective. S'il ne réussit pas à empêcher tout ce qu'il voulait empêcher, il aboutit du moins à forcer, en tant qu'homme d'Etat, l'estime des anciens adversaires de sa patrie, et, en tant qu'homme de science, l'unanime admiration. Peut-on concevoir un plus grand et plus pur hommage rendu à la valeur scientifique et morale que celui dont il fut alors l'objet ?

C'était un travailleur infatigable et d'une extraordinaire activité. En dehors des hautes fonctions qu'il exerça pendant presque toute sa vie, de son enseignement universitaire, du soin qu'il apportait au développement intellectuel de ses élèves, des soucis de sa production, il consacra une grande partie de son temps au développement de la Société hongroise de Géographie. Devenu secrétaire général de cette société en 1911, il ne cessa jamais d'en exercer les fonctions et se fit même un devoir de les continuer sans aucune défaillance lorsqu'il devint premier Ministre. Le comte Paul Teleki laissera dans l'histoire du monde le souvenir impérissable tout à la fois d'un grand patriote, d'un grand homme d'Etat et d'un grand savant.

R. ANTHONY.

Loi de déperdition électrostatique dans l'atmosphère pure.

Rappelons que le phénomène de la déperdition électrostatique consiste en ce que tout corps électrisé, abandonné à lui-même, perd peu à peu sa charge. L'une des causes principales de la déperdition graduelle des charges réside dans le fait que l'isolement d'un corps électrisé n'est jamais parfaite; l'électricité s'échappe par les supports ou par d'autres différentes articulations de fixation; cette question est subordonnée au perfectionnement toujours possible de la technique d'isolateurs et intéresse davantage les ingénieurs que les physiciens. Une seconde cause de déperdition réside dans la convection électrique, c'est-à-dire dans le transport des charges électriques par le gaz amiant, l'air par exemple. Ces pertes sont dues au phénomène physique et elles sont inévitables. C'est Coulomb qui a remarqué le premier que la déperdition qu'on observe dans les expériences d'électrostatique ne se fait pas entièrement par les supports isolants, mais aussi par l'air. Des travaux plus récents de différents expérimentateurs montrent que l'air possède toujours une certaine conductibilité électrique, généralement très faible, mais mesurable.

Dans une Note présentée récemment à l'Académie des Sciences[1], M. YADOFF confirme expérimentalement la nature de telles pertes dans l'air et démontre que la variation de déperdition de l'électricité suit, avec un haut degré de précision, la loi exponentielle simple de forme $y = ae^{-\alpha x}$. Une étude systématique le conduit à admettre que la vitesse de déperdition dépend essentiellement de la nature du gaz environnant et de son état physique, autrement dit de sa température, sa pression, son humidité et son degré d'ionisation.

Lorsque ces paramètres sont maintenus constants et lorsqu'on expérimente avec un corps parfaitement symétrique (sphère), on obtient une courbe représentative de forme $\theta = \theta_0 e^{-\varepsilon t}$, où θ désigne la charge du corps électrisé à un instant quelconque, θ_0 la charge initiale, ε le terme dépendant des paramètres variables déjà précités et t le temps évalué en unités usuelles. Le terme ε doit être maintenu constant toute la durée d'une expérience. En maintenant constants les trois paramètres de ce terme et en faisant varier le quatrième, on obtient une famille de courbes variables en fonction du temps. Par exemple, avec une sphère de 10 cm. de diamètre, en maintenant la température du laboratoire à 20° C., pour le même degré d'ionisation et à la pression atmosphérique normale ($P \simeq 760$ mm de Hg), l'auteur a obtenu cinq courbes de déperditions progressives avec les états hygrométriques différents et qui s'étagent de la valeur 0,40 à la valeur 0,80 en passant par 0,50, 0,60 et 0,70. Pour un temps de référence de 20 minutes, la déperdition maximum enregistrée de la courbe $C_{0,80}$ est de 25 % supérieure à celle de la courbe $C_{0,40}$, de 20 % supérieure à celle de la courbe $C_{0,50}$, de 12 % par rapport à la courbe $C_{0,60}$ et de 5 % par rapport à la courbe $C_{0,70}$.

Les écarts de la déperdition sont encore plus grands quand la température s'élève, tous les autres paramètres étant maintenus constants. Pour une

1. O. YADOFF : Comptes Rendus de séances de l'Académie des Sciences, t. 212, 13-1-41.

courbe tracée à la température de 60° C., la différence est de 50 % environ par rapport à une courbe tracée à la température de 20° C.

Les différences sont très nettes quand la pression varie, mais dans ce cas la déperdition varie en sens inverse de la pression. En employant la formule $\rho(273 + t°) = 0{,}392$ P, on arrive à contrebalancer la déperdition due à la température par le freinage de la pression, mais l'expérience en laboratoire est délicate; dans cette formule, ρ représente la densité relative de l'air. En ce qui concerne l'influence de la pression les renseignements que nous possédons à l'heure actuelle sont assez étendus, même lorsqu'il s'agit des potentiels électrostatiques élevés [1].

La déperdition augmente avec le degré d'ionisation de l'air. Selon le moyen employé on peut obtenir, dans ce dernier cas, les décharges très rapides (rayons X, radioéléments, flammes, etc.). L'oxydation du phosphore blanc humide permet de réaliser les variations du degré d'ionisation lentes et progressives. Dans ce cas, comme dans les cas précédents, les variations de la déperdition en fonction du temps semblent bien suivre la loi exponentielle. A de rares exceptions près, les erreurs d'expérience, lors du tracé d'une courbe, ne dépassent pas la valeur de 1,5 %, mesurée de part et d'autre de la courbe considérée.

A l'appui de ces constatations expérimentales M. Yadoff cherche à donner une explication théorique : il suppose que pour un temps infiniment petit dt la perte en quantité d'électricité d'un corps électrisé sera exprimée par la formule :

$$d\theta = -\eta \frac{T}{P} \delta_i dt$$

dans laquelle θ désigne la charge du conducteur électrisé à un instant quelconque, η — l'état hygrométrique, T — la température absolue, P — la pression atmosphérique, δ_i — le degré d'ionisation de l'air et t — le temps, pris comme variable indépendante.

La séparation des variables et l'intégration de cette équation donne :

$$\mathrm{Log}\frac{\theta}{\theta_0} = -\eta \frac{T}{P} \delta_i \int dt = -\eta \frac{T}{P} \delta_i t ;$$

ou encore :

$$\theta = \theta_0 e^{-\eta \frac{T}{P} \delta_i t}$$

Pour un régime considéré tous les termes de l'exposant restent invariables et on peut écrire en simplifiant que :

$$\eta \frac{T}{P} \delta_i = \varepsilon$$

d'où :

$$\theta = \theta_0 e^{-\varepsilon t}$$

expression déjà mentionnée et conforme au tracé des courbes expérimentales.

Remarque. — L'auteur signale qu'en général de telles décharges spontanées se produisent indifféremment quel que soit le signe de la charge. Cependant lorsqu'un corps électrisé négativement se trouve exposé à la lumière ultra-violette, sa décharge est nettement supérieure à celle s'il était chargé positivement; la vitesse de décharge croît très fortement avec l'intensité lumineuse des rayons ultraviolets. Il semble que la déperdition électrostatique dépend aussi dans ce dernier cas de la nature du conducteur; elle est particulièrement appréciable lorsque les conducteurs sont en Al ou en Zn.

Dans ce cas, des radiations ultraviolettes et de corps électrisés négativement, il convient d'associer à l'expression de l'exposant de la formule ci-dessus un nouveau facteur α, qui tiendra compte de l'action de ces rayons. La fonction s'écrit alors :

$$\theta = \theta_0 e^{-\alpha \varepsilon t}.$$

De même, s'il y a lieu, on tiendra compte de l'influence d'autres certains facteurs d'origine externe pouvant prendre naissance en fonction des diverses perturbations d'ordre électromagnétique. G. D.

1. O. Yadoff : *R. G. Electricité*, 43, 1938, p. 547 ; J. Virgitti, *Thèse de Doctorat*, n° 2776, série A, 1909, 1940, Paris.

L'Homme et la Science. Un bilan et une espérance.

Toutes les doctrines philosophiques modernes se prétendent « scientifiques », mais la très grande majorité du public lettré ignore les bases sur lesquelles elles peuvent bien reposer. Quel est le bilan scientifique et philosophique de notre époque? Que savons-nous? Que vaut notre Science au point de vue de la connaissance pure? Que deviennent les valeurs morales?

MM. Lecomte du Noüy et J. Rostand [1] ont récemment entrepris une enquête, ou plutôt deux enquêtes parallèles, auxquelles leur personnalité donne une importance exceptionnelle.

Encore que la Biologie soit impuissante à définir cette Vie qui fait l'objet de son étude, elle a cependant éclairé le mécanisme de certaines manifestations vitales.

M. Jean Rostand, constatant cette impossibilité de caractériser la Vie par un trait qui lui soit exclusif, entreprend de décrire avec le talent qu'on lui connait, les phénomènes généraux que manifestent les êtres vivants. Etude indispensable à tous, la Biologie étant destinée à prendre une grande part dans le nouvel humanisme scientifique.

C'est d'abord la structure cellulaire, la reproduction, le développement, l'acquisition de la forme et les hormones. L'auteur étudie ensuite la survie des organes cultivés, la régénération (bras des Etoiles de mer, queue du Lézard, etc.), la greffe, puis l'activité des êtres vivants.

On arrive à la Mort, aussi difficile à définir que la Vie. La mort telle que nous la comprenons n'est pas même une obligation biologique puisque les

1. Lecomte du Noüy : L'Homme devant la Science. 1 vol. 283 pages (Bibliothèque de Philosophie scientifique), Paris, 1939, Flammarion, éditeur.
Jean Rostand : La Vie et ses problèmes. 1 vol., 211 pages, Paris, 1939, Flammarion, éditeur.

unicellulaires sont potentiellement immortels. Les pluricellulaires sont d'abord atteints par le vieillissement qui précède les morts successives des divers tissus.

Au delà, nous passons du domaine de la Biologie à celui de la Philosophie. M. Jean Rostand repose le problème : tous les phénomènes de la vie sont-ils dus au seul jeu de la mécanique moléculaire comme le veulent les mécanistes ou monistes? ou bien sont-ils l'expression de « forces » autonomes échappant à l'observation, comme le préfèrent les animistes ou vitalistes? Toute l'histoire de la Biologie reflète les épisodes de cette dissension purement sentimentale.

La doctrine mécaniste paraît l'emporter parce que les recherches expérimentales ont permis de comprendre certains phénomènes physiologiques, mais rien ne prouve que toutes les manifestations vitales ressortissent à la physico-chimie. Entre l'électron et l'Homme pensant, il y a bien des choses que les physico-chimistes n'expliquent pas. Les vitalistes ont aussi leurs arguments et s'appuient beaucoup sur l'impossibilité (actuelle tout au moins) de reproduire au laboratoire une cellule vivante.

Les derniers chapitres traitent de l'origine de la vie (qui nous échappe complètement), de son évolution et de l'origine de l'Homme.

Les premiers chapitres du livre de M. Lecomte du Noüy sont consacrés aux objets de la Science, aux faits et à leur relativité par rapport à l'Homme qui y discerne des principes et des lois générales, à la méthode scientifique et aux interprétations.

Vient ensuite l'examen critique. D'une part, les lois applicables à la Physique et à la Chimie ne peuvent pas être appliquées exactement aux organismes vivants. D'autre part, la philosophie scientifique du XIXe siècle pouvait s'appuyer sur des théories physiques qui paraissaient très satisfaisantes à leurs auteurs. La Physique moderne a changé tout cela. L'atome insécable a fait place a un système composé d'électrons; on y distingue trois éléments : un positif, un négatif et un neutre. L'électron est à la fois un corpuscule (peut-être dépourvu de masse) et une onde. Encore n'est-ce peut être pas pas un corpuscule, puisque les notions courantes de temps et d'espace ne s'appliquent pas à ces entités qui évoluent dans un espace polydimensionnel.

... Et voilà l'élément ultime (dans son interprétation actuelle), dont disposent les physiciens, les chimistes et les biologistes pour édifier leurs sciences et expliquer la vie, les philosophes pour expliquer la pensée... Or, de l'avis même de M. Lecomte du Noüy, *la Physique est d'une simplicité extrême comparée à la Biologie.*

Les progrès sont rapides, mais la Science d'aujourd'hui repose sur les cadavres de tant de théories périmées et de tant d'illusions, que les extrapolations philosophiques sont toutes imprudentes. Les mots ont changé de sens; le « matérialisme » lui-même a cessé d'exister depuis que l'électron, base de la matière, ne possède pas de masse matérielle quand il est au repos.

Quand l'interprétation mathématique du monde sera achevée, elle sera incomplète, puisqu'elle n'aura pu tenir compte de la Pensée. Toutes les équations possibles ne nous expliqueront pas l'origine de la Vie à la surface du Globe.

Tout cela est bien décevant au point de vue philosophique. D'un autre point de vue, nous sommes bien obligés d'admettre que les applications de la Science n'ont aucunement contribué à élever le niveau intellectuel et moral de l'humanité.

M. Jean Rostand est très pessimiste. La Science, dit-il, n'a guère fait que donner à l'Homme une conscience plus nette de la tragique étrangeté de sa condition. La Science est allée trop loin pour s'arrêter en chemin. Il ne suffit pas qu'elle nous enseigne notre néant, il faut qu'elle nous rende capables de le tolérer. Il ne suffit pas qu'elle nous dépouille du sentiment de notre liberté, il faut qu'elle règle le fonctionnement de notre machine de telle sorte que nous nous acceptions pour machine. En utilisant les progrès de la physiologie cérébrale, on peut espérer guérir l'homme de tout rêve qui le dépasse...

Ainsi M. Jean Rostand, biologiste mécaniste, ne voit plus qu'une solution, c'est d'empêcher l'Homme de penser afin de le guérir de tout idéal. C'est triste, inquiétant et peut-être pas nécessaire. En somme, les hommes qui ne veulent pas risquer d'être stérilisés « pour leur bien » et qui veulent penser librement feraient peut-être bien de songer à surveiller l'activité de certains laboratoires de Biologie...

M. Jean Rostand s'attriste lui-même à l'idée de cette solution et pense que l'on peut envier ceux qui ne sont pas empêchés, par la forme de leur esprit, d'en concevoir une autre.

M. Lecomte du Noüy, plus humain, ne voudrait pas que la superstition de la Science repose (comme les autres) sur l'ignorance de la foule et empêche l'Homme libre de penser librement. Quant au peuple en général, on le réduit à l'esclavage et on l'empêche de penser en le gavant d'images et de bruit. On ne dénoncera jamais assez le rôle néfaste de la presse, du cinéma et de la T. S. F. Comme il est impossible de remonter le courant, il est loisible de souhaiter que l'éducation morale des enfants retienne l'attention. Tout se passe comme s'il y avait un monde matériel et un monde spirituel, générateur d'idées, mais échappant à l'observation scientifique. Le rôle de la masse du peuple ne doit pas se borner à travailler pour manger et à suivre aveuglément un chef qui abuse de sa confiance. Il faudrait, dit l'auteur, modeler une jeunesse nouvelle, mieux instruite et surtout plus riche d'idéal, capable de mieux profiter de l'apport des quelques génies qui se manifestent au cours de chaque siècle.

R. Furon.

ETUDES BIOCHIMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES D'ARBORICULTURE FRUITIÈRE

Je résume ci-après les résultats d'investigations poursuivies sur des arbres fruitiers (grandes cultures de Provence). Ces recherches apportent des données nouvelles d'intérêt pratique sans doute mais elles fournissent aussi une contribution physiologique neuve touchant, par exemple, à la composition chimique du milieu intérieur des espèces arbustives, à la minéralisation et au *p*H de certaines productions du fruit et à leurs rapports avec la valeur alimentaire propre ou la germination, au développement végétatif annuel en fonction de l'apport d'engrais et des conditions de taille.

I. — **Huit-dix années d'expériences sur l'action d'une fumure azotée sur le rendement et la qualité des produits d'arbres fruitiers à noyau et à pépins.**

Diverses variétés d'arbres fruitiers à noyau et à pépins ont été cultivées en terrains siliceux ou calcaires, avec sensiblement mêmes fumures de fond et de mise à fruit. A côté de la prescription complète des sujets A, soit, à l'hectare :

Comme fumure initiale : fumier de ferme, de 40 à 60 tonnes; scories Thomas, en terrains siliceux, 1.200 à 1.400 kilos, ou superphosphates, en terrains calcaires, 700 à 1.000 kilos; sulfate de potasse, 100 à 300 kilos;

Comme fumure d'entretien : sulfate d'ammoniaque, 100 à 150 kilos; nitrate de chaux, 80 à 300 kilos; sulfate de potasse, 80 à 150 kilos;

Comme fumure de mise à fruit : fumier de ferme, de 8 à 20 tonnes; scories Thomas, en terrains siliceux, 400 à 500 kilos, ou superphosphates, en terrains calcaires, 300 à 400 kilos; sulfate de potasse, en terrains siliceux, 100 à 200 kilos, ou chlorure de potassium, en terrains calcaires, 100 à 200 kilos; nitrate de chaux, en terrains siliceux, 100 à 400 kilos ou nitrate de soude, en terrains calcaires, 100 à 200 kilos; sulfate d'ammoniaque, 150 kilos. Nous avons essayé deux autres formules. Dans celle B, disparaît l'engraissement azoté d'entretien pendant qu'est conservé celui de mise à fruit et, dans celle C, est maintenu l'apport azoté d'entretien et, supprimé, celui de mise à fruit. Nous avons examiné la répercussion de ces variantes, d'abord sur la date d'apparition des premières fleurs et le nombre d'inflorescences par mètre de charpentière, ensuite sur le rendement pondéral par pied, enfin sur la richesse saccharine globale et l'acidité de la pulpe. De nos résultats, on peut conclure uniformément, c'est-à-dire constamment, et aussi bien pour les espèces à pépins (Poire Beurré Giffard) que pour celles à noyau (Pêches Amsden et Précoce de Hale, Prune Reine Claude) à :

Floraison initiale. — Une *floraison initiale*, très retardée par rapport au témoin A, lorsqu'il y a épandage annuel d'une fumure azotée d'entretien, à chaque départ de végétation et quelques semaines après, et suppression de l'engraissement azoté de mise à fruit au printemps ; floraison initiale simplement reculée, comparativement à C, soit quand l'addition vernale azotée d'entretien a été supprimée et qu'il a été procédé à une fertilisation de même nature relativement copieuse pour la mise à fruit. Les dates limites ont été :

Pour le *Poirier Beurré Giffard*, sur six années, en sols siliceux (Porquerolles, A du 21 mars au 18 avril, B du 18 avril au 4 mai, C du 14 mars au 18 avril);

Pour le *Pêcher Amsden*, sur cinq années, en sols siliceux (Porquerolles, A du 2 au 20 mars, B du 22 mars au 17 avril, C du 9 au 20 mars);

Pour le *Pêcher Précoce de Hale*, sur cinq années, en sols siliceux (Porquerolles, A du 29 mars au 16 avril, B du 16 au 30 avril, C du 4 au 14 avril et, Pierrefeu, A du 27 mars au 24 avril, B du 11 au 28 avril, C du 30 mars au 17 avril) et, sur six années, en sols calcaires (Brignoles, A du 16 mars au 17 avril, B du 10 au 30 avril, C du 28 mars au 18 avril);

Pour le *Prunier Reine Claude*, sur cinq années, en sols siliceux (Porquerolles, A du 12 au 22 mars, B du 30 mars au 16 avril, C du 5 mars au 4 avril) et, sur cinq années, en sols calcaires (Carcès, A du 11 au 26 mars, B du 31 mars au 13 avril, C du 18 au 28 mars).

Aspect de la floraison. — Nos observations mettent en évidence un *aspect de la floraison* bien plus brillant, par rapport au témoin A, chez tous les sujets des séries B, c'est-à-dire chez ceux d'où disparaît l'apport azoté d'entretien et pour lesquels on maintient et, parfois, augmente un apport des mêmes engrais, mais seulement de mise à fruit. Lorsque dans la formule de fumure, on conserve l'addition d'azote d'entretien et supprime celle du même élément fertilisant de mise à fruit, la quantité de fleurs est moindre dans ce lot C que dans B mais toujours supérieure à celle de A. Il semblerait donc qu'un excès d'engraissement azoté, à la fois sulfate d'ammoniaque-nitrate de chaux d'entretien et sulfate d'ammoniaque-nitrate de chaux ou de soude de mise à fruit contribue à

raréfier le nombre de fleurs tant pour les arbres à fruits à noyau que pour ceux à fruits à pépins et cela, indépendamment de la nature du sol, de la valeur des températures et précipitations. Pour cinq-six années et pour des groupes d'au moins dix arbres, le chiffre moyen de fleurs par mètre de charpentière s'établit à :

Poirier Beurré Giffard (A 9, B 16, C 13);

Pêcher Amsden (A 26, B 42, C 23);

Pêcher Précoce de Hale, en terrains siliceux (A 19 et 19, B 36 et 25, C 28 et 23) et en terrains calcaires (A 12, B 23, C 18);

Prunier Reine Claude, en terrains siliceux (A 71, B 110, C 58) et en terrains calcaires (A 53, B 87, C 55).

Rendement pondéral. — Le *rendement pondéral*, exprimé en kilogrammes par pied, est nettement accru pour les arbres de la série B, c'est-à-dire chez ceux qui ne reçoivent pas, au printemps, une fumure azotée d'entretien mais que l'on renforce en cet élément durant les premières années de mise à fruit. Le poids des fruits produits est moindre pour la série C, pourvue de l'apport régulier d'azote d'entretien et carencée pour ce fertilisant à l'époque de mise à fruit; il est davantage réduit chez les témoins A, pour lesquels il y a excès d'azote, par addition de sulfate d'ammoniaque-nitrate de chaux entre les fumures de plantation et de production et de sulfate d'ammoniaque-nitrate de chaux ou de soude pour favoriser la mise à fruit. Par pied de :

Poirier Beurré Giffard, l'on relève pour A 20 kilos, pour B 26, pour C 19,8;

Pêcher Amsden, pour A 25,3 kilos, pour B 29,5 et pour C 26,2;

Pêcher Précoce de Hale, en terrains siliceux, pour A 21,6 et 21,7 kilos, pour B 28,2 et 27,6 pour C 22,8 et 23,1 et, en terrains calcaires, pour A 13,6 kilos, pour B 20,6, pour C 17,7;

Prunier Reine Claude, en terrains siliceux, pour A 30,2 kilos, pour B 41,6, pour C 34,5 et, en terrains calcaires, pour A 26 kilos, pour B 36,8, pour C 31.

Richesse saccharine. — La *richesse saccharine* globale montre une diminution constante et très évidente du taux des sucres pour tous les fruits portés par les arbres de la série B, tant ceux à noyau que ceux à pépins, arbres, rappelons-le, qui n'ont pas reçu de fumure azotée d'entretien mais seulement un engraissement du même ordre au moment et dès après chaque mise à fruit. Ceux C, au contraire, ne bénéficiant pas, pendant les premières années, d'une addition azotée de production mais ayant reçu régulièrement celle azotée d'entretien, accusent le plus fort pourcentage de substances sucrées, légèrement mieux que les témoins A, beaucoup plus que les azotés B. Une autre constatation faite fortuitement est celle qui traduit une plus grande richesse saccharine pour la même variété fruitière cultivée en terrains calcaires comparativement à celle croissant en sols siliceux. Les chiffres moyens, pour chaque espèce examinée ,s'alignent ainsi :

Poirier Beurré Giffard: A 11,60, B 8,41, C 12,93;

Prunier Reine Claude, en terrains siliceux : A 11,94, B 9,53, C 13,32 et, en terrains calcaires : A 12,88, B 9,50, C 14,03;

Pêcher Amsden: A 8,05, B 6,06, C 10,24;

Pêcher Précoce de Hale, en terrains siliceux : A 7,26, et 11,04, B 5,70 et 8,49, C 11,04 et 12,88 et, en terrains calcaires : A 12,14, B 8,08, C 12,82.

S'il n'était pas utile d'insister sur la valeur, quant au rendement par pied, d'une fumure azotée d'entretien, il n'est guère mieux indiqué de le faire, relativement à la richesse saccharine, pour celle d'une fumure azotée de mise à fruit.

Acidité. — L'*acidité*, qu'elle soit calculée en acide malique anhydre ou exprimée par le nombre de c.c. de solution alcaline la saturant, est toujours plus élevée avec la formule B de fertilisation, c'est-à-dire sans l'apport azoté d'entretien mais avec celui azoté de production. Elle est, par suite, moins importante, en général, lorsque, l'addition azotée de mise à fruit est supprimée et, maintenue, celle de même nature mais d'entretien. D'après le seul chiffre du rendement pondéral par pied, l'on pouvait s'attendre aux deux résultats qui précèdent et prévoir que, avec une production accrue, la maturité serait moins parfaite, caractérisée et par une moindre teneur en sucres et par une acidité plus prononcée.

En acide malique anhydre, les résultats moyens sont les suivants :

Pour le *Poirier Beurré Giffard:* A 27, B 65, C 23;

Pour le *Prunier Reine Claude*, en terrains siliceux : A 33, B 50, C 34 et, en terrains calcaires : A 31, B 51, C 23; en centimètres cubes de solution alcaline de soude :

Pour le *Pêcher Amsden:* A 32, B 59, C 34;

Pour le *Pêcher Précoce de Hale*, en terrains siliceux : A 29 et 31, B 53 et 51, C 31 et 25 et, en terrains calcaires : A 32, B 58, C 24.

II. — **Action comparée d'une fumure azotée, nitrique ou ammoniacale, dans la production à fruit du Pêcher, en Provence.**

Deux formules d'engraissement azoté de production ont été employées par nous chez le

Pêcher : l'une A à base d'azote nitrique, l'autre B à base d'azote ammoniacal.

Le taux de *matière sèche* est constamment accru avec une addition d'azote nitrique : en moyenne, 12,61 contre 10,53 pour le Pêcher Madeleine Rouge, 13,53 contre 11,27 pour le Pêcher Pavie Jaune.

Le pourcentage de *matières minérales* est toujours plus élevé, lorsque le Pêcher a reçu un apport de printemps en azote nitrique ; 1,39 contre 1,06 pour Madeleine Rouge, 1,87 contre 1,26 pour Pavie Jaune.

Relativement à l'azote, un engraissement avec l'azote ammoniacal se traduit par le relèvement tant de l'*azote total* (2,15 contre 1,71 pour le Pêcher Madeleine Rouge, 1,99 contre 1,62 pour le Pêcher Pavie Jaune) que de l'azote protéidique (60 contre 38 pour Madeleine Rouge, 85 contre 62 pour Pavie Jaune) comparativement avec la fumure azotée nitrique.

La quantité de *tannins* est augmentée lorsqu'on procède à un épandage vernal d'azote nitrique : 53 contre 24 pour le Pêcher Madeleine Rouge, 42 contre 28 pour celui Pavie Jaune.

En ce qui concerne les substances cellulosiques, l'apport printanier d'azote ammoniacal a abaissé la teneur en *cellulose* vraie : 98 ammoniacal contre 156 nitrique pour Madeleine Rouge et 110 ammoniacal contre 154 nitrique pour Pavie Jaune et relevé celle en hémicelluloses : 76 ammoniacal contre 37 nitrique pour Madeleine Rouge et 86 ammoniacal contre 64 nitrique pour Pavie Jaune.

La richesse en matériaux pectiques globaux (*pectine totale*) est plus importante avec une adjonction d'azote ammoniacal : 144 contre 136 pour Madeleine Rouge, 182 contre 139 pour Pavie Jaune.

Le chiffre de *sucres totaux* est maximum avec l'incorporation d'azote nitrique, en fin d'hiver : 8,69 contre 7,24 pour Madeleine Rouge, 12,22 contre 10,63 pour Pavie Jaune.

Enfin, pour ce qui est de l'*acidité*, celle-ci est plus élevée pour tous les fruits provenant d'arbres ayant reçu une fumure azotée ammoniacale comparativement à ceux ayant bénéficié d'une fumure azotée nitrique : 35 contre 62 pour Madeleine Rouge, 36 contre 75 pour Pavie Jaune.

En résumé, pour le Pêcher, quelle que soit la variété considérée : Madeleine Rouge ou Pavie Jaune, une fumure azotée nitrique de printemps révèle par opposition à celle ammoniacale de même saison : un *relèvement* de taux de la matière sèche, des cendres, des tanins, de la cellulose et des sucres totaux, un *abaissement* des valeurs exprimant l'azote total et l'azote protéidique, les hémicelluloses, la pectine totale et l'acidité.

III. — La valeur des matières minérales exprimée par la somme N. P. K. des formations ligneuses du noyau chez le Pêcher et chez le Prunier, après fumure azotée.

Deux lots d'arbres fruitiers à noyau, l'un A avec fumure hyperazotée par rapport à l'autre B, ont été étudiées quant à la minéralisation des portions ligneuses du fruit. Avec une fumure hyperazotée, pour n'importe quelle variété étudiée, *Pêcher Précoce de Hale* ou *Prunes Nouvelle Goutte d'Or* et *Reine Claude*, le pourcentage de matière sèche est constamment plus élevé, ainsi que les teneurs en azote total acide phosphorique total, magnésie; en revanche, les valeurs exprimant la potasse totale et la chaux sont régulièrement et très sérieusement abaissées. Il semble que, incidemment, l'on puisse conclure, pour des variétés très voisines cultivées en sols siliceux et en sols calcaires, que la quantité de matière sèche est plus importante pour les noyaux des fruits provenant de pieds croissant en terrains calcaires, la même observation s'appliquant aux pourcentages d'azote total, d'acide phosphorique total, de chaux et de magnésie. Il apparaît, par contre, que, pour les mêmes terrains, les taux de potasse totale des noyaux sont moindres.

Si nous figurons la minéralisation de telles productions ligneuses par la somme N. P. K., nous trouvons, en moyenne, les indications numériques ci-dessous :

Pour le *Pêcher Précoce de Hale*, cultivé en terrains siliceux, recevant la fumure A (excès d'azote), nous avons : azote total 6,83; acide phosphorique total 17,50; notasse totale 13,35 soit en tout 37,35 et, pour la même variété recevant la fumure B (carence d'azote), nous avons : azote total 51,14; acide phosphorique total 9,59; potasse totale 26,90, soit en tout 41,66. Calculées pour cent, les valeurs des constituants sont de 18,1 pour N, 46,3 pour P, 35,6 pour K (sujets A) et de 12,3 pour N, 22,9 pour P, 64,8 pour K (sujets B).

Pour le *Prunier Nouvelle Goutte d'Or*, cultivé en terrains siliceux, recevant la fumure A (excès d'azote), nous avons : azote total 5,76 acide phosphorique total 29,55; potasse totale 14,59, soit en tout 49,91 et, pour la même variété recevant la fumure B (carence d'azote) nous avons : azote total 4,97; acide phosphorique total 20,59; potasse totale 22,51, soit en tout 47,74. Calculées pour cent, les valeurs des constituants sont de 11,5 pour N, 59,1 pour P, 29,4 pour K (sujets A) et de 10,3 pour N, 42,3 pour P, 47,4 pour K (sujets B).

Pour le *Prunier Reine Claude*, cultivé en terrains

calcaires, recevant la fumure A (excès d'azote), nous avons : azote total 8,27; acide phosphorique total 26,53; potasse totale 11,64, soit en tout 46,45 et, pour la même variété recevant la fumure B (carence d'azote), nous avons : azote total 5,54; acide phosphorique total 18,27; potasse totale 22,95, soit en tout 46,77. Calculées pour cent, les valeurs des constituants sont de 17,8 pour N, 56,6 pour P, 25,6 pour K (sujets A) et de 11,7 pour N_1 39,0 pour P, 49,3 pour K (sujets B).

IV. — Les fluctuations des teneurs en saccharides solubles (mono- et di-) au cours de la formation et de la maturation des fruits.

Pour le Pêcher (expériences faites à Pierrefeu sur Madeleine Rouge et à Carcès sur Pavie Jaune), une fumure d'entretien à base d'azote nitrique (sujets A recevant, fin hiver et milieu printemps, 200 kilos de nitrate de soude) augmente la teneur en sucres par rapport à une fumure d'entretien à base d'azote ammoniacal (sujets B recevant, fin hiver et milieu printemps, 160 kilos de sulfate d'ammoniaque). Ces pourcentages de saccharides sont, respectivement, de 8,69 (A), contre 7,24 (B) pour Madeleine Rouge et de 12,22 (A) contre 10,63 (B) pour Pavie Jaune. La moyenne des taux des différents sucres (réducteurs et non réducteurs) s'établit ainsi : Lévulose 5,45 pour A, 4,34 pour B; Dextrose 3,30 pour A, 2,35 pour B; Saccharose 1,60 pour A, 2,66 pour B.

Pour chaque variété, les valeurs moyennes sont les suivantes :

Pêcher Madeleine Rouge, avec la formule A :

Lévulose 3,77; Dextrose 2,97; Saccharose 1,75;

Avec la formule B :

Lévulose 2,89; Dextrose 2,35; Saccharose 1,99;

Pêcher Pavie Jaune, avec la formule A :

Lévulose 7,14; Dextrose 3,64; Saccharose 1,46;

Avec la formule B :

Lévulose 5,79; Dextrose 2,36; Saccharose 3,33;

Pour le Prunier (expériences faites à Porquerolles sur *Nouvelle Goutte d'Or*), les sujets A ont reçu 200 kilos de nitrate de chaux, à l'hectare, en fumure de mise à fruit, alors que les sujets B n'ont bénéficié que de l'apport de 50 kilos du même produit, pour la même superficie. Le lot A est donc hyperazoté pour la production par rapport à B, les engraissements de fond et d'entretien restant les mêmes pour l'un et l'autre. Un excès de fertilisation azotée abaisse le taux de saccharides (11,22 — 9,37 — 9,85 pour A hyperazoté contre 12,78 — 13,15 — 11,22 pour B hypoazoté). Les chiffres moyens pour les différents sucres mettent en évidence pour A moins de lévulose et de saccharose, davantage de dextrose que pour B; la maturité est constamment moins parfaite et nous avons pour A : Lévulose 3,93; Dextrose 3,97; Saccharose 2,23 et, pour B : Lévulose 5,79; Dextrose 3,03; Saccharose 3,56.

J'ai étudié enfin pour le Pêcher (Amsden et Précoce de Hale) et pour le Poirier (Beurré Giffard et Beurré Clairgeau) l'influence de trois prescriptions fertilisantes sur les teneurs en sucres. Pour le Pêcher, dans la formule A entraient 300 kilos de nitrate de chaux, répandu en février et mai (fumure d'entretien) et 300 kilos du même engrais, distribué au printemps (fumure de production); dans celle B, l'on a supprimé les 300 kilos de nitrate de chaux d'entretien et, dans celle C, les 300 kilos de nitrate de chaux de mise à fruit. Pour le Poirier, dans la formule A, entraient 180 kilos de nitrate de chaux, répandu au printemps (fumure d'entretien) et 220 kilos du même engrais, distribué au printemps (fumure de production); dans celle B, l'on a supprimé les 180 kilos de nitrate de chaux d'entretien et porté celle de mise à fruit de 220 à 300 et, dans celle C, les 180 kilos de nitrate de chaux d'entretien ont été maintenus mais l'on n'a plus ajouté les 220 de mise à fruit. Les expériences ont été conduites, pendant plusieurs années, à Porquerolles (Pêchers Amsden et Précoce de Hale, Poirier Beurré Giffard) et au Luc (Poirier Beurré Clairgeau). Comme nous le développons dans une autre partie de ce travail, la diminution de pourcentages des sucres est constante pour B par rapport à C principalement, un peu moins brutale par rapport à A. Les teneurs en différents sucres sont uniformément influencées, aussi bien en ce qui concerne les fruits à noyau que ceux à pépins.

Lévulose : maxima en C, minima en B, moyennes en A.

Dextrose : maxima en B, minima en A, moyennes en C.

Saccharose : maxima en C, minima en B, moyennes en A.

Voici, d'ailleurs, ces chiffres détaillés, par variété fruitière :

Pêcher Amsden :

pour A :	Lévulose :	4.63	Dextrose :	2.08	Saccharose :	1.01
— B :	—	1.98	—	2.80	—	0.61
— C :	—	6.09	—	2.58	—	1.25

Pêcher Précoce de Hale :

pour A :	Lévulose :	4.82	Dextrose :	1.83	Saccharose :	1.01
— B :	—	2.07	—	3.21	—	0.60
— C :	—	5.15	—	2.64	—	1.35

Poirier Beurré Giffard :

pour A :	Lévulose :	7.20	Dextrose :	2.27	Saccharose :	2.12
— B :	—	2.52	—	4.09	—	1.80
— C :	—	7.64	—	3.30	—	1.98

Poirier Beurré Clairgeau :

pour A :	Lévulose :	6.27	Dextrose :	2.63	Saccharose :	2.16
— B :	—	2.85	—	4.23	—	1.73
— C :	—	6.95	—	3.33	—	2.01

V. — Lipides et hydrates de carbones totaux de la semence des fruits à noyau et à pépins arrivés à complète maturité.

D'un point de vue très général, l'on peut affirmer que les semences privées de leurs téguments (amande vraie des fruits à noyau ou à pépins) présentent chimiquement, pour celles des fruits à noyau davantage de matières grasses, de saccharose, de sucres totaux et d'amidon brut que celles des fruits à pépins; par contre, elles contiennent moins de substances minérales et de cellulose brute. Les variations dans les teneurs en ces divers constituants sont tantôt importantes, tantôt réduites. Etendues en ce qui concerne le saccharose pour les grains de fruits à noyau comme pour celles de fruits à pépins; étendues quant aux matières grasses chez le Pêcher; aux cendres chez le Prunier; aux sucres réducteurs chez le Pêcher; au saccharose — comme je viens de le dire —, mais davantage chez le Poirier que chez le Pêcher, plus chez celui-ci que chez le Prunier; relativement étendues encore pour ce qui est des sucres totaux chez le Pêcher. Il est, en revanche, des constituants pour lesquels leur pourcentage ne diffère que dans de très étroites limites, la cellulose ou l'amidon brut, par exemple, qu'ils aient été dosés chez des fruits à noyau ou des fruits à pépins. Voici quelques chiffres :

Matières grasses : Pêcher 21,56 à 32,38; Prunier 25,18 à 30,06; Poirier 12,28 à 16,56.

Matières minérales : Pêcher 4,22 à 6,38; Prunier 7,84 à 11,14; Poirier 10,23 à 11,52.

Cellulose brute : Pêcher 2,17 à 3,44; Prunier 2,96 à 4,01; Poirier 4,07 à 5,28.

Sucres réducteurs : Pêcher 6,23 à 13,10; Prunier 7,07 à 9,16; Poirier 11,68 à 13,22.

Saccharose : Pêcher 14,10 à 18,40; Prunier 12,42 à 14,81; Poirier 4,48 à 8,89.

Sucres totaux : Pêcher 20,55 à 31,50; Prunier 19,57 à 22,62; Poirier 16,16 à 22,04.

Amidon brut : Pêcher 1,05 à 2,31; Prunier 3,22 à 4,15; Poirier 4,48 à 5,34.

Le pouvoir germinatif paraît être en étroit rapport avec le pourcentage de matières grasses, ainsi qu'il résulte des chiffres ci-dessous :

		Matières grasses %	Un mois	Six mois	Un an
Pêchers	Amsder	21,56	84	66	12
	Précoce de Hale	32,38	80	54	7
	Madeleine Ronge	27,84	82	58	11
	Pavi Jaune	27,23	82	60	10
Pruniers	Nouvelle Goutte d'or	25,18	86	49	13
	Reine Claude	28,22	86	51	15
Poiriers	Beurré Giffard	12,28	94	74	22
	Beurré Clairgeau	16,56	91	68	31

Maximum avec de faibles teneurs en lipides, minimum lorsque le taux de ces corps augmente, le pouvoir germinatif semble indépendant des autres facteurs de la constitution chimique, à égalité de maturité du fruit qui a produit les semences, évidemment. Un excès d'apport azoté comme fumure d'entretien ou de production, en contrariant la maturation des fruits, entraîne une diminution nette du pouvoir germinatif; celui-ci est, au contraire, augmenté lorsque les arbres ont reçu une fumure potassique normale et, mieux encore, un engraissement phosphorique convenable. A l'inverse des semences riches en substances hydrocarbonées et, notamment, en amidon, ce taux de germination décroît très rapidement dans des graines contenant beaucoup de matériaux protéidiques et des graisses. Avec de bons terreaux plutôt acides, quand on a procédé avec soin à la stratification et au semis, l'on constate un plus grand nombre de succès. Mais lorsque le terrain de pépinière contient une certaine quantité de calcaires, l'on va au devant de bien des échecs. Pour le *Pêcher Madeleine Rouge*, par exemple, le pouvoir germinatif est de 84 dans les deux premiers mois, en terreau acide, de 64 pour la même période en sol neutre de pépinière. Dans les mêmes conditions, pour le *Prunier Nouvelle Goutte d'Or*, les chiffres sont respectivement de 74 et de 56 et, pour le *Poirier Beurré Giffard*, de 91 et de 77.

Pour une même variété, cultivée sur sols de natures différentes mais bénéficiant d'un même même apport — qualitatif et quantitatif —, d'engrais synthétiques, alors que jouent sensiblement les mêmes conditions climatériques, le pouvoir germinatif est relevé chez les semences des fruits de tous sujets croissant en sols siliceux ou neutres, est abaissé pour les productions des arbres cultivés en sols calcaires. Pour *Précoce de Hale* (calcaire et dolomie comme roche d'origine à Brignoles, phyllade satiné-lustré à séricite comme roche d'origine à Porquerolles), le pouvoir germinatif passe de 82 dans le premier cas et pour les premières semaines à 88 dans le deuxième.

Pour une même variété fruitière, le pourcentage de germination est plus élevé dans les semences provenant des fruits mûrissant tardivement, pourvu que la maturité soit complète. Pour des pêches *Amsden*, la moyenne du pouvoir germinatif des semences a varié entre 82 et 85 pour les fruits mûrs en mai, de 84 à 89 pour les fruits mûrs fin juin — début juillet.

Conjointement, pour une même espèce fruitière, le pouvoir germinatif est plus élevé pour les semences de variétés tardives que pour celles de variétés précoces. Pour le *Pêcher Précoce de Hale*, le pouvoir germinatif moyen a été de 83 dans les six premières semaines, pour celui *Pavie Jaune*, de 88 dans le même laps de temps.

Plus la teneur en saccharose est élevée et moins le pouvoir germinatif est satisfaisant. Et ceci est vrai aussi bien pour les fruits à noyau que pour ceux à pépins. Pour *Pêcher Madeleine Rouge*, contenant respectivement 10,88 et 16,32 de saccharose dans les semences, les chiffres exprimant le pouvoir germinatif s'établissaient à 85 et à 77. Pour *Poirier Beurré Clairgeau* dont les pépins avaient une richesse en saccharose de 7,38 et 9,14 pour les graines, le pouvoir germinatif était de 93 pour les premiers, de 81 pour les seconds.

VI. — La richesse saccharide de la Pêche Amsden, après fumure équilibrée de mise à fruit.

J'ai étudié l'influence de l'application de deux types de fumure azotée et phosphorique, l'un carencé, l'autre pléthorique, sur la composition chimique de la Pêche Amsden, plus particulièrement sur sa richesse en sucres.

Avec une fumure phosphorique de tendance pléthorique à 800 kilos par hectare de superphosphates, dite A, et de tendance carencée à 200 kilos du même engrais, dite B, nous constatons une augmentation sensible de la teneur en sucres pour A par rapport à B (8,97 contre 7,52); augmentation portant sur le lévulose et le saccharose. En moyenne, nous avons :

pour A : Lévulose 5.93; Dextrose 1.86; Saccharose 1.17;
— B : — 3.93; — 2.89; — 0.70;

Pour ce qui est d'une fumure azotée, à côté de témoins A largement pourvus en azote tant ammoniacal que nitrique, aussi bien pour les engraissements de fond que d'entretien, nous avons fait appliquer deux formules : l'une B ne comportant pas d'addition d'entretien de 300 kilos de nitrate de chaux mais seulement de mise à fruit, portée à 400 au lieu de 300 annuellement; l'autre C, conservant les 300 kilos de nitrate de chaux d'entretien mais supprimant, dès la quatrième année, le nitrate de chaux de fumure de production. Quant aux sucres totaux, comparativement aux témoins 8,05, les teneurs s'établissent à 6,06 pour B et à 10,24 pour C. Les taux des divers sucres se situent à :

Lévulose : pour A 4.85 ; pour B 2.05 ; pour C 6 30 ;
Dextrose : pour A 2,21 ; pour B 3.40 ; pour C 2.67 ;
Saccharose : pour A 0.98 ; pour B 0.60 ; pour C 1.26 ;

Il semble donc que, pour le Pêcher Amsden, l'addition d'azote la plus opérante soit, en terrains siliceux, celle de nitrate de chaux d'entretien, mieux que celle de mise à fruit. Il n'apparaît pas que, dans la formule complète d'épandage (d'entretien et de mise à fruit), il y ait bénéfice évident. Il en va ainsi relativement à la maturité qui, si elle n'est pas plus avancée, est du moins plus complète, avec teneurs maxima en lévulose et saccharose.

VII. — Intensité de coloration de l'assise la plus externe du fruit, à égalité d'éclairement, chez le Pêcher et le Poirier, après fumure azotée et fumure phosphorique.

Il y a une corrélation évidente entre la couleur d'un fruit et sa teneur en sucres. La partie verte cède la place au brun ou au jaune chez les Poires Beurré Clairgeau et Beurré Giffard; au jaune brun, au brun et aux teintes rouges chez la Pêche Précoce de Hale. L'interprétation comporte, sans doute, une assez grande part d'arbitraire, variant d'un observateur à l'autre. Mais le fait reste acquis à des détails insignifiants près. Nous appelons indice du Code des Couleurs la constitution fractionnaire de la teinte du péricarpe d'après le Code Universel des Couleurs, de Séguy (2e édition, 1936); le chiffre suivant la première fraction indique, dans les tableaux du mémoire, la nuance la plus claire, celui accompagnant la deuxième, la nuance la plus foncée.

Pour le Pêcher Précoce de Hale, et les Poiriers Beurré Giffard et Beurré Clairgeau, trois formules d'expériences ont été mises en œuvre.

D'abord (Pêcher Précoce de Hale), une fumure phosphorique (A hyper- à 1.200 kilos de scories à l'hectare, B hypo- à 400). Le rendement pondéral, en kilos de fruit par pied, a été légèrement accru pour B (26,3) par rapport à A (25,5); la quantité de sucres (richesse relative) a suivi l'ordre inverse, passant de 6,86 pour A à 7,13 pour B, les fruits les plus chargés en sucres, donc les plus mûrs, étant davantage colorés. Dans les conditions de l'expérience, la formule B hypophosphorée a donné, par pied, 1.875 grammes de sucres contre 1.749 pour A hyperphosphorée.

Ensuite (Poirier Beurré Clairgeau), une fumure azotée (A avec N ammoniacal et N nitrique d'entretien, B avec N nitrique seul, C avec N ammoniacal seul). Le rendement a été maximum avec A 19,4, moindre avec C 17,2, inférieur avec B 16,8. La richesse en sucres a été pour A de 11,38, pour B de 13,65, pour C de 11,01, les fruits étant d'autant plus colorés qu'ils contenaient davantage de sucres. Dans les conditions de l'expérience, la formule B, avec N nitrique de mise à fruit a donné, par pied, 2.293 grammes de sucres contre 2.198 à A, avec N nitrique et N ammoniacal de mise à fruit et 1.893 à C, avec N ammoniacal de mise à fruit.

Enfin (Pêcher Précoce de Hale et Poirier Beurré Giffard), une autre formule de fumure azotée était représentée par A avec N nitrique plus N ammoniacal d'entretien et de mise à fruit, par B sans N d'entretien et par C sans N de mise à fruit. Pour le Pêcher Précoce de Hale, le rendement par pied, à Pierrefeu, a été de 21,7 pour A avec 11,04 de sucres, de 27,6 pour B avec 8,29, de 23,1 pour C avec 10,88, soit un chiffre total de sucres, par arbre, de 2.513 grammes pour C, de 2.395 pour A, de 2,288 pour B. Pour le Pêcher Précoce de Hale, le rendement par pied, à Brignoles, a été de 17,2 pour A avec 12,14 de sucres, de 20,7 pour B avec 8,08, de 17,7 pour C avec 12,82, soit un chiffre total de sucres, par arbre, de 2.269 grammes pour C, de 2.088 pour A, de 1.672 pour B. Pour le Poirier Beurré Giffard, le rendement par pied, à Porquerolles, a été de 20,0 pour A avec 11,19 de sucres, de 26,0 pour B avec 7,98, de 19,7 pour C avec 12,48, soit un chiffre total de sucres, par arbre, de 2.458 grammes pour C, de 2.238 pour A, de 2.074 pour B. D'où l'on peut conclure que, dans les conditions de l'expérience, quant à la richesse saccharine absolue, une fumure azotée de mise à fruit donne de meilleurs résultats aussi bien pour le Poirier (Beurré Giffard) que pour le Pêcher (Précoce de Hale) que ne le permet soit une fumure azotée d'entretien soit une fumure azotée complète à la fois d'entretien et de mise à fruit.

VIII. — Les substances hydrocarbonées totales du fruit chez le Poirier Beurré Clairgeau, après apport d'engrais azotés (ammoniacaux-nitriques).

La formule de fumure choisie a été établie et calculée en vue de déterminer les actions respectives de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal sur la teneur en sucres, partant la maturité optimum chez le Poirier Beurré Clairgeau. La fumure A (hyperazotée) correspondait à un engraissement de production de 100 kilos de nitrate de chaux, plus 100 kilos de sulfate d'ammoniaque. Celle B ne comportait qu'une addition de mise à fruit de 100 kilos de nitrate de chaux, donc azotée nitrique et celle C, un apport de fructification de 100 kilos de sulfate d'ammoniaque, donc azotée ammoniacale. Les résultats obtenus peuvent être ainsi résumés : si nous prenons A comme témoin, une fumure nitrique de mise à fruit augmente les teneurs en sucres réducteurs, saccharose et sucres totaux, celle ammoniacale élevant, au contraire, les pourcentages de cellulose, de dextrine et amidon, de tannins.

Nos chiffres moyens sont les suivants :

Sucres réducteurs...	pour A 9.36 ;	pour B 11.72 ;	pour C 9.22 ;
Saccharose.....	pour A 1.96 ;	pour B 1.93	pour C 1.79 ;
Sucres totaux	pour A 11.33 ;	pour B 12.22 ;	pour C 11.01 ;
Cellulose.....	pour A 2.79 ;	pour B 2.20 ;	pour C 3.06 ;
Dextrine et amidon :	pour A 0.37 ;	pour B 0.17 ;	pour C 0.49 ;
Tannins	pour A 0.057 ;	pour B 0.026 ;	pour C 0.076.

De cet ensemble de données, l'on doit penser que si l'application excessive d'engrais azotés synthétiques, tant nitriques qu'ammoniacaux, ne s'avère pas spécialement profitable, une fumure judicieuse de mise à fruit portant principalement sur l'azote nitrique, davantage et immédiatement assimilable, favorise la maturité et se traduit par un relèvement du taux des substances hydrocarbonées et, parmi celles-ci, les plus utiles, c'est-à-dire les sucres tant réducteurs que le saccharose.

IX. — Sur la maturité de la Pêche Précoce de Hale, en fonction de la fumure de l'arbre.

J'ai étudié le rendement global, en kilogrammes, par pied, chez le Pêcher Précoce de Hale, cultivé

en sols argilo-calcaires et, ensuite, examiné avec quelque attention la répartition de maturité des fruits entre les 15 et 30 juillet, 1er août et 15 août, du 15 août à la fin, pour des arbres croissant sur des terrains de même nature et vivant sous les mêmes conditions climatériques. Seule a différé la formule des fumures de production.

Ces fumures peuvent être ramenées à trois types : celui A, d'engraissement complet soigné, avec, à l'hectare, 10 tonnes de fumier, plus 100 kilos de sulfate d'ammoniaque, 300 de superphosphates et 120 de chlorure de potassium que l'on a complétés par 100 kilos de nitrate de chaux à la floraison et, fin avril, par 100 de sulfate d'ammoniaque dès que le fruit s'est développé (témoin); celui B, d'engraissement davantage phosphorique avec, à l'hectare, 10 tonnes de fumier, plus 100 100 kilos de sulfate d'ammoniaque, 500 de superphosphates et 120 de chlorure de potassium que l'on a complétés, mi-mars, par 25 kilos de nitrate de chaux à la floraison et, fin avril, par 50 de sulfate d'ammoniaque dès que le fruit s'est développé (lot hyperphosphorique); celui C, d'engraissement davantage azoté, avec, à l'hectare, 10 tonnes de fumier, plus 100 kilos de sulfate d'ammoniaque, 250 de superphosphates et 120 de chlorure de potassium que l'on a complétés, mi-mars, par 100 kilos de nitrate de chaux à la floraison et, fin avril, par 200 de sulfate d'ammoniaque dès que le fruit s'est développé (lot hyperazoté).

La moyenne du rendement pondéral par pied en kilogrammes, pour six années d'expérience et par lots de 25 sujets au moins, s'établit à 17,0 pour A, 20,1 pour B, 25,2 pour C.

Les moyennes par récoltes successives s'échelonnent ainsi : du 15 juillet au 30 juillet : pour A 4,0, pour B 6,6, pour C 2,7; du 1er août au 15 août : pour A 10,1, pour B 11,6, pour C 12,5; du 15 août à la fin de la cueillette : pour A 2,7, pour B 1,9, pour C 9,9.

L'on peut conclure au rendement maximum avec une forte fumure azotée et à une précocité marquée avec une fumure phosphorique plutôt copieuse.

X. — La minéralisation des organes végétatifs et surtout fructifères du Pêcher dans ses relations avec un apport d'engrais phosphoriques.

De nos études sur les matières minérales des productions du Pêcher, rameaux et fruits principalement, en ne tenant compte ni de la variété cultivée ni des fumures employées, l'on peut conclure que les rameaux du Pêcher contiennent, en moyenne : 4 gr. de cendres pour cent de matière sèche, avec 2 gr. 81 de chaux, 0 gr. 31 de potasse et 0 gr. 37 d'acide phosphorique; que les fruits du même arbre, arrivés à complète maturité, contiennent, en moyenne, 3 gr. 93 de cendres pour cent de matière sèche, avec 0 gr. 25 de chaux, 2 gr. 41 de potasse et 0 gr. 69 d'acide phosphorique.

Si nous essayons de détailler ces pourcentages de substances minérales, d'après le seul âge des rameaux, nous aurons, en moyenne, pour ceux d'un an : 3 gr. 09 de cendres dont 2 gr. 18 de chaux, 0 gr. 27 de potasse et 0 gr. 31 d'acide phosphorique; pour ceux de deux ans, respectivement : 4 gr. 01 — 2 gr. 78 — 0 gr. 38 — 0 gr. 43 — et, pour ceux de trois ans : 4 gr. 85 — 3 gr. 47 — 0 gr. 29 — 0 gr. 39.

La minéralisation s'accroît donc avec l'âge, l'augmentation portant principalement sur la teneur en chaux.

La répartition par catégorie fruitière est instructive à suivre, en ce sens qu'elle diffère sensiblement d'une variété à l'autre. Alors que pour le Pêcher Précoce de Hale, nous avons pour le fruit 4 gr. 03 de cendres, avec 0 gr. 23 de chaux, 2 gr. 45 de potasse et 0 gr. 80 d'acide phosphorique, pour le Pêcher Amsden, nous relevons, dans le même ordre, des taux s'établissant à : 3 gr. 84 — 0 gr. 27 — 2 gr. 37 — 0 gr. 58.

Nous avons pour les rameaux du Pêcher Précoce de Hale : 3 gr. 75 de cendres, avec 2 gr. 64 de chaux, 0 gr. 36 de potasse et 0 gr. 39 d'acide phosphorique et, pour ceux du Pêcher Amsden : 4 gr. 24 — 2 gr. 98 — 0 gr. 27 — 0 gr. 36. Si nous examinons de plus près la répartition de ces substances minérales, en fonction notamment de l'âge des rameaux, nous constatons que, pour le Pêcher Précoce de Hale, ceux d'un an contiennent : 2 gr. 74 de cendres, 1 gr. 97 chaux, 0 gr. 27 potasse, 0 gr. 24 acide phosphorique; ceux de deux ans : 3,97 — 2,71 — 0,48 — 0,51 et ceux de trois ans : 4,45 — 3,25 — 0,33 — 0,44. Pour le Pêcher Amsden, ceux d'un an contiennent : 3,43 cendres, 2,41 chaux, 0,28 potasse, 0,39 acide phosphorique; ceux de deux ans : 4,06 — 2,85 — 0,29 — 0,35 et ceux de trois ans : 5,25 — 3,69 — 0,26 — 0,34.

Intéressante à étudier est la question de l'influence d'une fumure synthétique sur la minéralisation. Pour ce faire, nous avons retenu les deux variétés précitées et avons appliqué aux sols portant ces cultures deux formules d'engraissement : l'une A hyperphosphorée, l'autre B hypophosphorée. De celle A, avec 1.200 kilos de scories à l'hectare, en fumure de fond et de celle B, avec seulement 400 kilos du même produit a bénéficié le Pêcher Précoce de Hale, en sols

siliceux. De celle A, avec 800 kilos de superphosphates à l'hectare, en fumure de fond et de celle B, avec seulement 200 kilos du même produit a bénéficié le Pêcher Amsden, en sols calcaires. Avant d'expliquer soigneusement la répercussion de ces apports d'engrais, j'indique que, pour le Pêcher, en général, les rameaux contiennent, en moyenne, avec la fumure A : 4 gr. 21 de cendres, avec 3,11 de chaux, 0,23 de potasse et 0,32 d'acide phosphorique; avec celle B : 3,79 — 2,51 — 0,40 — 0,43; que les fruits du même arbre, arrivés à complète maturité, contiennent, en moyenne, pour A : 4 gr. 97 de cendres, avec 0,29 de chaux, 2,74 de potasse et 0,83 d'acide phosphorique; avec celle B : 3,40 — 0,21 — 2,08 — 0,55.

Si nous détaillons ces pourcentages de substances minérales, d'après le seul âge des rameaux, nous aurons, en moyenne, avec la formule A, pour ceux d'un an : 3,24 de cendres, dont 2,37 de chaux, 0,19 de potasse et 0,28 d'acide phosphorique et, avec la formule B : 2,94 — 2,00 — 0,36 — 0,35. Pour ceux de deux ans, avec A : 4,19 — 3,03 — 0,29 — 0,39 et, avec B : 3,84 — 2,53 — 0,47 — — 0,47. Pour ceux de trois ans, avec A : 5,20 — 3,93 — 0,22 — 0,29 et, avec B : 4,50 — 3,01 — 0,37 — 0,49.

La formule de fumure hyperphosphorée relève donc la minéralisation générale quels que soient la variété fruitière et l'âge des rameaux, l'accroît relativement et absolument, avec augmentation importante du pourcentage de chaux et abaissement de ceux de potasse et d'acide phosphorique.

La moyenne, par variété, s'établit pour la Pêche Précoce de Hale, avec fumure A, à : 3,86 cendres, 2,93 chaux, 0,28 potasse et 0,36 acide phosphorique; avec fumure B à : 3,65 — 2,36 — 0,44 — 0,43. Pour le Pêcher Amsden, avec fumure A, à : 4,56 cendres; 3,29 chaux, 0,19 potasse et 0,28 acide phosphorique; avec fumure B à : 3,93 — 2,67 — 0,36 — 0,44. En retenant le facteur âge des rameaux, nous avons pour ceux d'un an, Pêcher Précoce de Hale, avec fumure A : 2,86 cendres, dont 2,51 chaux, 0,18 potasse et 0,22 acide phosphorique et, avec fumure B : 2,63 — 1,79 — 0,37 — 0,26. Pour ceux de deux ans, avec fumure A : 4,09 — 2,92 — 0,38 — 0,47 et, avec fumure B : 3,85 — 2,51 — 0,58 — 0,55. Pour ceux de trois ans, avec fumure A : 4,64 — 3,72 — 0,28 — 0,39 et, avec fumure B : 4,27 — 2,79 — 0,38 — 0,49.

En ce qui concerne le Pêcher Amsden, les teneurs en ces constituants sont, pour les rameaux d'un an, avec fumure A : 3,62 cendres, dont 2,60 chaux, 0,20 potasse et 0,35 acide phosphorique et, avec fumure B : 3,25 — 2,22 — 0,36 — 0,44. Pour ceux de deux ans, avec fumure A : 4,30 — 3,14 — 0,21 — 0,31 et, avec fumure B : 3,83 — 2,56 — 0,37 — 0,40. Pour ceux de trois ans, avec fumure A : 5,77 — 4,15 — 0,17 — 0,20 et, avec formule B : 4,73 — 3,23 — 0,36 — 0,49. Ajoutons que, avec l'une ou l'autre formule d'engraissement, pour l'une ou l'autre variété, quel que soit l'âge des rameaux, la minéralisation est maximum à la base de la branche, moyenne vers son milieu, minimum à son extrémité libre; elle décroît de sa naissance au sommet. Le pourcentage de chaux est plus élevé à la base, celui de potasse, plus élevé à l'extrémité aussi bien pour les rameaux d'un an, de deux ans, de trois ans.

XI. — Influence d'une forte fumure phosphorique, sans excès d'apport d'engrais azotés, sur la croissance linéaire des rameaux et sur la valeur assimilatrice de la feuille chez le Pêcher.

J'ai examiné l'action d'une fumure phosphorique, avec même apport d'azote, et celle d'une application d'une certaine forme de fertilisation azotée à égalité d'addition phosphorique sur le développement végétatif et sur la valeur et l'aptitude assimilatrices de la feuille chez le Pêcher. Nos expériences ont été conduites sur les quatre variétés : Amsden, Précoce de Hale, Madeleine Rouge, Pavie Jaune, en sols siliceux et en sols calcaires. Nos résultats sont exprimés par le nombre des rameaux produits au cours d'une année, la mesure de leur longueur et par les caractères de la feuille portant principalement sur sa longueur, sa surface, sa coloration.

Pour le Pêchers Amsden, en terrains calcaires, à égalité d'apport azoté, l'application d'une fumure phosphorique forte (lot A à 800 kilos de superphosphates, par hectare, en engraissement de fond), se traduit par une moindre production de rameaux courts, de 2 à 6 cm. un peu plus importante de ceux demi-longs, de 6 à 15 cm., que celle d'une fumure phosphorique faible (lot B à 200 kilos de superphosphates). Les pourcentages s'établissent ainsi : pour A : de 2 à 6 cm. 39,3; de 6 à 15 cm. 59,5; de 15 à 30 cm. 0,8; de plus de 30 cm. 0,4; pour B : de 2 à 6 cm. 44,3; de 6 à 15 cm. 54,6; de 15 à 30 cm. 0,8; de plus de 30 cm. 0,3. La surface, par unité, est plus importante pour les feuilles des arbres ayant reçu la fumure A (superficie comprise entre 12,6 et 22,2 cm. carrés, moyenne 18,1) que pour ceux ayant bénéficié de la fumure B (superficie comprise entre 10,4 et 23,1 cm. carrés, moyenne 16,8). La coloration de la face supérieure du limbe est moins foncée pour A que pour B.

Pour le Pêcher Précoce de Hale, en terrains siliceux, à égalité d'apport azoté, l'application

d'une fumure phosphorique forte (lot A à 1.200 kilos de scories, par hectare, en engraissement de fond), n'augmente pas la production des rameaux courts et demi-longs elle est de même valeur que celle d'une fumure phosphorique faible (lot B à 400 kilos de scories). Les pourcentages s'établissent ainsi : pour A : de 2 à 6 cm. 41,9; de 6 à 15 cm. 56,7; de 15 à 30 cm. 1,1; de plus de 30 cm. 0,3; pour B : de 2 à 6 cm. 42,3; de 6 à 15 cm. 57,0; de 15 à 30 cm. 0,6; de plus de 30 cm. 0,1. La surface, par unité, est plus considérable, en moyenne, pour les feuilles des arbres ayant reçu la fumure B (superficie comprise entre 21,5 et 34,6 cm. carrés, moyenne 29,2) que pour ceux ayant bénéficié de la fumure A (superficie comprise entre 19,3 et 29,7 cm. carrés, moyenne 24,1). La coloration de la face supérieure du limbe est moins foncée pour A que pour B.

De ces expériences, nous devons donc conclure que, à égalité qualitative et quantitative d'apport azoté, une fumure hyperphosphorée conduit à une production de rameaux, dans l'année, ou égale ou légèrement supérieure par rapport à une fumure hypophosphorée, quelles que soient la nature du terrain (calcaire ou siliceux), la forme du fertilisant phosphorique (superphosphates ou scories), la variété fruitière du Pêcher.

Dans une seconde série d'essais, j'ai étudié quelles étaient les conséquences d'un apport d'azote donné, nitrique ou ammoniacal, en présence d'une même quantité d'engrais phosphorique épandu. Cette expérimentation a été poursuivie sur le Pêcher.

Chez Madeleine Rouge, une fumure d'entretien à base d'azote nitrique conduit, avec une application d'engrais phosphoriques de mêmes nature et importance, à une plus forte production de petites branches, à une moins grande de rameaux demi-longs. Pour des arbres désignés A, recevant de l'azote nitrique en fertilisation d'entretien, les chiffres sont ceux-ci-dessous : de 2 à 6 cm. 35,4 %; de 6 à 15 cm. 61,9; de 15 à 30 cm. 2,2; de plus de 30 cm. 0,5; pour B, de 2 à 6 cm. 31,4 %; de 6 à 15 cm. 66,3, de 15 à 30 cm .2,0; de plus de 30 cm. 0,3. La surface unitaire pour les feuilles de la même catégorie fruitière varie de 15,4 à 29,7 cm. carrés (moyenne 21,0) pour B. Le développement des parties vertes est donc davantage accusé avec un apport d'azote nitrique. Quant à la coloration du limbe, elle est plus foncée avec une addition d'azote ammoniacal.

Chez Pavie Jaune, une fumure d'entretien à base d'azote nitrique provoque, à qualité et quantités égales d'engrais phosphorique, un accroissement de production de rameaux courts et une diminution de celle des branches demi-longues. Pour les arbres désignés A (fertilisation azotée nitrique) les pourcentages s'établissent ainsi : de 2 à 6 cm. 30,5; de 6 à 15 cm. 68,4; de 15 à 30 cm. 0,8; de plus de 30 cm .0,3; pour ceux B : de 2 à 6 cm. 21,8; de 6 à 15 cm. 76,5; de 15 à 30 cm. 1,2; de plus de 30 cm .0,5. La surface foliaire est plus développée avec une addition d'azote nitrique, toujours à égalité d'apport phosphorique (22,7 à 25,7 cm. carrés pour A, moyenne 24,1) qu'avec celle d'azote ammoniacal (19,4 à 26,4 cm. carrés pour B, moyenne 23,7). La coloration est davantage foncée avec l'adjonction d'azote ammoniacal.

De ce deuxième groupe d'expériences, il ressort que, avec même fumure phosphorique, une fertilisation azotée nitrique augmente la formation des rameaux courts, réduit la production de ceux demi-longs; elle accroît aussi les dimensions de la feuille mais en réduit l'intensité de coloration.

XII. — L'acidité organique fixe, l'acide malique en particulier, des Poires Beurré Giffard et Beurré Clairgeau, après apport d'engrais phosphorique.

La formation des acides organiques et la répartition chez le *Poirier, Beurré Giffard* et *Beurré Clairgeau,* après apport d'engrais phosphorique, est un problème d'une grande complexité, peu étudié et que j'ai tenté d'aborder. Les acides tartrique, citrique et malique, présents dans la Poire, ont été dosés selon la méthode de Lindet, l'acide tartrique sous forme de bitartrate de potassium, l'acide citrique sous celle de citrate acide de quinine, l'acide malique sous celle de malate acide de cinchonine. Nous avons toutefois vérifié les teneurs en ces deux derniers acides organiques en employant le procédé volumétrique de Willard et Young (*Journal of American Chem. Soc.*, vol. LII, p. 134, 1930), l'excès de l'agent oxydant, en l'occurence le sulfate de cérium, étant titré par une solution de sulfate ferreux. 1 c.c. de sol. N/10 de $SO^4)^4$ Ce correspond à 0 gr. 001211 d'acide citrique ou à 0 gr. 001449 d'acide malique.

J'ai examiné la production de ces acides organiques chez des fruits provenant de trois séries d'arbres, séries différant davantage par la quantité que par la qualité de la fumure appliquée. Pour le Poirier Beurré Giffard comme pour celui Beurré Clairgeau, un lot A a reçu, à l'hectare, 1.200 kilos de scories de déphosphoration en engraissement de fond et 500 du même produit, en fertilisation d'entretien; un lot B a vu ces chiffres ramenés à 600 et 250 et un lot C, portés à 1.600 et 750, res-

pectivement. Par rapport aux témoins A, B est donc hypophosphoré et C, hyperphosphoré.

Quand on se reporte à la production globale d'acides, l'on constate qu'elle diffère peu d'une variété fruitière à l'autre et qu'elle est peu influencée par une application de fumure, quels que soient les conditions atmosphériques (moyenne de six années pour chaque catégorie de Poires), l'âge et la vigueur de l'arbre, les différences de volume des fruits produits pourvu qu'ils aient atteint une parfaite maturité. Cette teneur varie de 0,512 à 0,643 pour A, de 0,569 à 0,657 pour B, de 0,562 à 0,691 pour C, chez Beurré Giffard, et de 0,568 à 0,740 pour A, de 0,616 à 0,792 pour B, de 0,592 à 0,710 pour C, chez Beurré Clairgeau, donc légèrement plus élevée chez celle-ci.

Les chiffres moyens de répartition, par variété, sont :

Acide tartrique : 0,043 pour A, 0,089 pour B et 0,031 pour C chez Beurré Giffard, 0,056 pour A, 0,111 pour B et 0,031 pour C chez Beurré Clairgeau ;

Acide citrique : 0,191 pour A, 0,242 pour B et 0,164 pour C chez Beurré Giffard, 0,212 pour A, 0,300 pour B et 0,181 pour C chez Beurré Clairgeau ;

Acide malique : 0,368 pour A, 0,291 pour B et 0,452 pour C chez Beurré Giffard, 0,375 pour A, 0,311 pour B et 0,437 pour C chez Beurré Clairgeau.

Une fumure phosphorique équilibrée par rapport aux autres éléments fertilisants, donc copieuse, favorise, comme nous l'avons vu, la maturation des fruits par une formation optimum de sucres ; elle la favorise encore, à égalité de pourcentages d'acides organiques, par la disparition de ceux tartrique et citrique toujours plus abondants dans les fruits moins mûrs.

XIII. — **Sur les variations du taux des sucres réducteurs et non réducteurs chez le Pêcher, après apport de fumures phosphoriques à différentes concentrations.**

J'ai étudié les variations qualitatives et quantitatives des saccharides chez les deux variétés de Pêchers, Précoce de Hale et Amsden, en fonction de l'application de diverses fumures phosphoriques.

D'une manière générale, l'on peut dire que pour les fruits mûrs du Pêcher la richesse en sucrés totaux est, en moyenne, de 7,09 dont 5,92 pour les sucres réducteurs ; les teneurs moyennes sont de 4,45 pour le lévulose, 1,46 pour le dextrose, 1,15 pour le saccharose. Pour le Pêcher Précoce de Hale, les mêmes indications sont numériquement : 6,75 pour les sucres totaux dont 5,69 pour ceux réducteurs, avec 4,28 lévulose, 1,40 dextrose et 1,06 saccharose ; pour le Pêcher Amsden, de 7,44 pour les sucres totaux, dont 6,15 pour ceux réducteurs, avec 4,62 lévulose, 1,53 dextrose, 1,28 saccharose. La richesse saccharine est donc, en général, plus élevée chez la Pêche Amsden que chez la Précoce de Hale, quelles que soient la nature du sol portant les cultures de Pêchers et la qualité de la fertilisation.

Les arbres examinés appartenaient à deux lots : l'un A hyperphosphoré, avec 1.200 kilos, à l'hectare, de scories de déphosphoration pour le Pêcher Précoce de Hale, en terrains siliceux, l'autre B hypophosphoré, avec 400 kilos seulement du même produit pour la même variété dans les mêmes sols ;

L'un A hyperphosphoré, avec 800 kilos, à l'hectare, de superphosphates pour le Pêchers Amsden, en terrains calcaires, l'autre B hyperphosphoré, avec 200 kilos seulement du même produit pour la même variété, dans les mêmes sols.

Dans l'ensemble, il y a eu, pour les fruits du lot A, une richesse saccharine totale de 7,77 dont 6,06 pour les sucres réducteurs, avec 5,13 lévulose, 0,92 dextrose et 1,71 saccharose ; pour les fruits du lot B, une richesse saccharine totale de 6,42 dont 5,78 pour les sucres réducteurs, avec 3,77 lévulose, 2,01 dextrose 0,63 saccharose. Pour l'une et l'autre variétés, les formules de fumure hyperphosphorée ont donc favorisé l'accumulation des sucres dans les fruits, par conséquent une meilleure maturité caractérisée par des teneurs maxima en lévulose et en saccharose.

Pour la Pêche Précoce de Hale, les chiffres moyens s'établissent ainsi : richesse saccharine 7,29 pour A contre 6,12 pour B, sucres réducteurs 5,83 pour A contre 5,55 pour B, lévulose 4,81 pour A contre 3,76 pour B, dextrose 1,02 pour A contre 1,78 pour B, saccharose 1,46 pour A contre 0,66 pour B. Pour le Pêcher Amsden, nous avons : richesse saccharine 8,26 pour A contre 6,63 pour B, sucres réducteurs 6,29 pour A contre 6,02 pour B, l'évulose 5,46 pour A contre 3,78 pour B, dextrose 0,82 pour A contre 2,24 pour B, saccharose 1,97 pour A contre 0,60 pour B. L'on ne constate pas de différences sensibles dans les proportions des divers saccharides, en rapport avec la variété fruitière ; à égalité de conditions, les indications numériques sont constamment parallèles.

René Salgues.

PHYSIQUE DE LA MATIÈRE ET SCIENCES BIOLOGIQUES

C. C. FURNAS a écrit un ouvrage très intéressant par les horizons qu'il ouvre sur les futures applications des différentes techniques. *Le Siècle à venir* a été traduit en français par M. A. Petitjean dans la si passionnante collection de Jean Rostand : L'Avenir de la Science. Dans *Le Siècle à venir* nous trouvons la justification de notre travail :

« Le corps vivant est une grande synthèse de chimie et de physique. Je connais plusieurs chimistes « physiologistes, mais pas de physiologistes physiciens. Il existe une bio-physique, mais elle est beaucoup plus « bio » que « physique ». J'ai l'impression que les physiciens, s'ils étaient bien formés, pourraient contribuer énormément au développement du sujet. Et le botaniste, le zoologiste et le généticien? Et les neurologues, dont le champ d'action réside dans l'embrouillamini des impulsions électriques qui parcourent le système nerveux du corps? La physique doit jouer un rôle dans les réflexes, la mémoire et la coordination. On peut probablement comprendre les cellules du cerveau tout aussi bien que les noyaux des atomes, mais personne ne semble avoir approfondi le sujet. »

Cette opinion est-elle justifiée?

C'est ce que nous allons voir dans les pages suivantes.

Nous devons d'abord citer l'opinion de LOUIS DE BROGLIE qui a l'avantage de grouper la conception de notre grand compatriote et celle d'un autre physicien connu mondialement, Bohr :

« Il n'est pas non plus interdit de noter en passant qu'un physicien aussi éminent que M. Bohr « pense que les « incertitudes » de la physique quantique auront sans doute un jour à tenir une place « dans les théories de la Biologie; si l'on juge que, « suivant les généticiens, toutes les virtualités de la « vie et de l'hérédité seraient contenues dans des éléments dont les dimensions sont déjà presque comparables en petitesse à celle des atomes, et peut-être « dans des fractions de ces éléments, l'opinion de « M. Bohr ne paraît pas si surprenante, car les mystérieuses jonctions de la vie et de la matière s'opéreraient alors dans des domaines si petits que les « conceptions quantiques devraient y intervenir » (Louis de Broglie, *Matière et Lumière*)[1].

Il est hors de doute que le phénomène physique est le substrat du phénomène biologique, on s'en rend compte facilement en examinant le tableau de BOLL (tableau I).

Le phénomène biologique est quelquefois étudié à l'aide de la physique classique « à échelle humaine » mais, nous verrons que le phénomène physique de la Physique atomique, ionique, quantique, intéresse autant le biologiste.

Pour ne parler que des modernes, les Biologistes doivent profiter des travaux des Perrin; Langevin; Weiss, des Brillouin; des Broglie; Dauvillier; Dunoyer; Fabry; Curie; Rhuterford; Eddington; Sommerfeld; Millikan; etc.

TABLEAU I

Classification spatiale du monde extérieur
(d'après M. BOLL).

Photons (OPTIQUE);
Electrons (ELECTROMAGNÉTISME);
Atomes (CHIMIE);
Molécules (CHALEUR et MÉCANIQUE);

Structure anisotrope (CRISTALLOGRAPHIE)

Structure amorphe (COLLOÏDOLOGIE)
Cellules ..... (HISTOLOGIE)
Etres vivants..... (BIOLOGIE)
Etres conscients... (PSYCHOLOGIE)
Groupements..... (SOCIOLOGIE)

Terre (PHYSIQUE DU GLOBE);
Univers (ASTRONOMIE).

Atomes et Biologie.

Les Biologistes sont convaincus de l'intérêt de la molécule. Nous avons déjà abordé cette question dans LA CHIMIE DANS LA BIOLOGIE (*La Presse médicale*, 1937) et LE PHÉNOMÈNE BIOCHIMIQUE (*Biodynamisme*, 1936).

Cependant, l'atome en lui-même et non pas seulement comme partie de la molécule, intéresse au plus haut point le biologiste.

Avogadro de Quaregna de Cerreto, car tel est son nom complet, a démontré, en 1811, que des volumes égaux de gaz quelconques, dans les mêmes conditions de température et de pression, contiennent le même nombre de molécules. Ceci est à retenir pour l'étude des absorptions de corps volatils en physiologie comme en toxicologie.

En 1815, le médecin anglais Prout fit avancer la Physique en y intégrant d'une façon scientifique l'idée de l'unité de la matière, idée progressée par les travaux de Mendelieff sur la périodicité des relations entre les poids atomiques et les propriétés des éléments. La classification de Mendelieff qui date de 1869, d'abord applicable exclusivement *in vitro* est fertile, ainsi que nous le verrons plus loin *in vivo*.

On sait que les solutions sont constituées par

1. Albin MICHEL, éditeur, Paris.

une suspension dans un excipient de la dissociation des molécules cristalloïdes en leurs ions. Il en résulte dans les milieux biologiques toute une série de résultantes dont les unes appartiennent en propre à la Biochimie et d'autres à la Biophysique, tel la conductibilité électrique, l'électrotonus des cellules, l'osmose, la notion de *p*H, etc.

Les molécules sont soumises à des mouvements qui ont leurs conséquences biologiques.

L'électrolyse et l'électrophorèse sont tributaires de lois purement physiques agissant électivement sur des phénomènes vitaux.

Les atomes ne sont plus des entités vagues depuis que Jean Perrin a permis de mesurer leur poids, et leur nombre par centimètre cube.

On sait aujourd'hui qu'un atome est constitué de protons et d'électrons, que le proton a une masse, une charge électrique positive égale en valeur absolue à la charge négative de l'électron, que celui-ci a une masse environ 2.000 fois plus petite que le proton.

On sait encore que les 93 sortes d'atomes connus sont formées de 93 assemblages différents d'électrons et de protons; par Rutherford et par Niels Bohr on sait aussi que l'atome d'un corps simple est constitué d'un noyau central à charge positive (égale N fois la charge du proton) et de N électrons à charge négative gravitant autour du noyau.

Les propriétés atomiques ont été résumées par Marcel Boll dans *l'Atomistique* : (fig. 1, d'après Boll.)

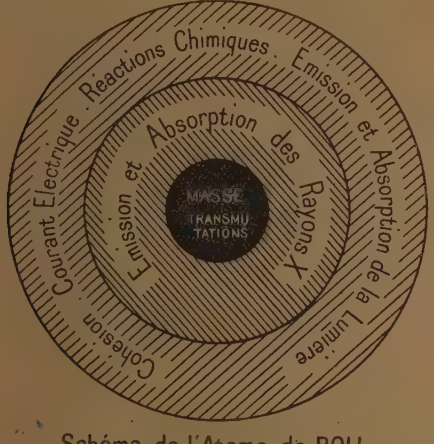

Schéma de l'Atome de BOLL

Fig. 1.

« 1° Le centre, que nous avons coloré en noir, « est à la fois très dense et très petit, beaucoup plus « petit que notre dessin le laisserait supposer (en « réalité il aurait dû être beaucoup plus petit qu'un « point sur un i). Ce centre s'appelle *noyau* : c'est « le seul endroit qui contienne des protons; mais « le noyau possède aussi des électrons (moins nom- « breux que les protons).

. . . . . .

« 2° Les deux autres régions de l'atome ne renfer- « ment que des électrons : c'est, en quelque sorte, une « atmosphère » extrêmement légère, où l'on peut « distinguer une basse atmosphère (d'où provien- « nent les rayons X) et une haute atmosphère, à « laquelle sont dus à peu près tous les phénomènes « physiques et chimiques, dont nous sommes té- « moins.

Cette sorte de pellicule de vie englobant la Terre appelée *Biosphère* par Suess est un lieu de transformation de structure des atomes et de leur situation sous l'action des rayonnements cosmiques. La vie est donc un mécanisme à la fois terrestre et cosmique de l'avis de nombreux savants, physiciens, géologues, biologistes, que leur gouvernement soit démocratique ou dictatorial, monarchiste ou soviétique, par conséquent, quelle que soit la discipline scientifique, quelle que soit l'opportunité personnelle vis-à-vis de l'Etat, on arrive toujours aux mêmes conclusions.

W. Vernadsky, de Léningrad, voit dans les faibles « oscillations autour d'une moyenne fixe que « De « l'immutabilité des processus d'altération superfi- « cielle, découle l'immutabilité du nombre des atomes « englobés par la vie, c'est-à-dire la presque inva- « riabilité au cours des temps géologiques de la masse « globale de la matière vivante. »

L'état des atomes de la matière vivante n'est pas encore éclairci, est-ce à dire que le problème n'existe pas? Certainement non.

La vie est en relation directe avec le courant des atomes dans la matière animée, en relation directe avec la migration générale des éléments, migration qui s'opère par processus cycliques entretenus par l'énergie radiante.

Dans un tout récent ouvrage (*Biologie et Médecine*), Jean Rostand fait remarquer que les mutations naturelles des êtres vivants « semblent dues à des agitations thermiques des atomes qui dépasseraient le seuil d'énergie de liaison. « Remarquons encore que le professeur Caullery fait une comparaison de la théorie atomique et de l'organisation chromosomique.

Nous verrons dans un travail ultérieur tout ce que la Biologie doit à l'Atomistique dans le domaine si vaste de la Chimie Biologique.

Cristaux et Biologie.

Un aspect tout nouveau en biologie est donné par l'examen des cristaux. Non pas les cristallisations *post mortem* ou les déchets organiques

cristallisés ayant une valeur diagnostique, mais le *cristal vivant*.

Cette conception révolutionnaire a été présentée en français pour la première fois par Jean Rostand dans son tout nouvel ouvrage « *Biologie et Médecine* » dont nous ne saurions trop conseiller la lecture intégrale. Nous en prendrons néanmoins quelques passages :

« La notion d'infra-microbe répond donc certaine-
« ment à une réalité. Mais n'est-il pas abusif de
« l'étendre à toutes les maladies virulentes? N'existe-
« t-il pas des principes infectieux qui échappent à la
« définition classique du germe? » (p. 121).

. . . . . .

« Stanley lui-même admet qu'il serait abusif d'af-
« firmer le caractère « non vital » des virus protéi-
« nes[1]. Cependant, si aucun critère décisif ne permet
« de les exclure avec certitude du monde vivant,
« il n'en est pas moins incontestable, d'ores et déjà,
« qu'ils se différencient, par l'ensemble de leurs traits,
« de *tous* les organismes décrits jusqu'à présent. Ils
« sont, pour le moins, des « entités non familières »;
« *ils constituent une forme d'être qui nous était*
« *jusqu'ici inconnue.*

« Que penser notamment des dodécaèdres rhom-
« biques qui constituent le virus du *rabougrissement*
« de la tomate? Sans doute a-t-on toujours la res-
« source de penser avec Gratia que, puisque les
« virus — protéines — « antigènes propres, spécifi-
« ques, distincts les uns des autres et distincts du
« végétal qui les héberge » — se conforment exacte-
« ment aux principes pastoriens de la théorie des
« germes, il n'y a qu'une conclusion logique : « c'est
« que, pour les formes les plus simples de la vie, la
« matière vivante est susceptible d'être cristallisée ».
« Mais alors quelle modification n'aurons-nous pas à
« apporter à notre concept de la matière vivante? Le
« passage suivant de Levaditi exprime bien la sur-
« prise, le désarroi que jettent les nouvelles révéla-
« tions dans les idées traditionnelles :

« S'il était naturel que des virus pathogènes puis-
« sent être constitués par des nucléoprotéines capables
« de revêtir un aspect paracristallin et une structure
« moléculaire fibreuse, combien surprenante, je dirai
« même déconcertante, nous apparaît la genèse de
« vrais cristaux cubiques[2] aux dépens de ces mêmes
« virus ! Serait-il donc possible que la virulence, la
« mutation, la multiplication, la spécificité, le pouvoir
« antigénique, autant de propriétés biologiques, de
« manifestations dites « vitales », soient sous la dé-
« pendance d'un seul cristal nucléo-protéinique?
« J'avoue, pour ma part, que, dans toute ma carrière
« de microbiologiste, il ne m'a jamais été donné de
« me heurter à un tel renversement de nos concep-
« tions classiques. Mais les faits sont là, et en atten-
« dant que de nouvelles découvertes viennent les com-
« pléter, il nous faut composer avec eux, afin de
« nous en servir pour comprendre la nature et le
« mode d'action des ultra-virus en général, des virus
« des végétaux en particulier » (p. 154-155).

La question de la multiplication des virus et des gènes est encore peu élucidée et, pour Stanley : « Peut-être la solution est-elle en dehors du domaine chimique et relève-t-elle plutôt de la physique ».

« Et voilà donc la science de l'hérédité, la géné-
« tique, au point de se relier à la bactériologie, tandis
« que celle-ci rejoint la cristallographie, — cette cris-
« tallographie dont elle est originaire, puisque le grand
« Pasteur, ne l'oublions pas, était un cristallographe. »
(Jean Rostand, *Biologie et Médecine*, p. 165).

En dehors de la notion du « cristal-vivant », des virus-protéines, les biologistes ont souvent à examiner des cristaux, normaux ou pathologiques, sujet qui ne peut retenir notre attention ici.

Il faut, par contre, songer que toute matière amorphe dans le milieu vivant et cristallisé *in vitro*, change de propriétés physiques et biophysiques et, que la réversibilité n'est pas toujours possible, telle la *Chlorophylle* que nous avons fort utilisée comme analeptique et reconstituant du sang depuis 1930. Il est indispensable qu'on utilise une Chlorophylle amorphe ainsi que nous le démontrons dans notre travail sur la pharmacodynamie du pigment végétal, que nous avons publié dans *La Clinique* (mars, A, 1938).

L'impulsion physique en Biologie.

L'impulsion physique entre dans le domaine de la Dynamique, domaine de l'étude des forces parmi lesquelles on donne une place particulière aux *forces de contact* :

1° Forces intérieures de cohésion, de tension superficielle des liquides, dont l'intérêt commence à être pris en considération par de nombreux biologistes (sang; sérum, etc.);

2° Forces de déformation et de variation de volume (allongement et écrasement des os, fibres musculaires, liquides organiques, gaz intratissulaires);

3° Forces tangentielles dans lesquelles entrent les tropismes, les réflexes, les mouvements volontaires des êtres vivants.

Le travail, l'effort, la puissance physiologiques sont gouvernés par les lois de la physique au même titre que le travail, l'effort, la puissance de la machine.

Auguste Chauveau (1827-1917) a montré que les alternances (10 à 50 par seconde) entre la contrac-

1. D'après BERNAL l'investigation physique ne peut jeter aucune lumière sur la question de la vitalité des virus (cité par J. ROSTAND). — Tel n'est pas notre avis (J.-S. DE GOLDFIEM).

2. Les cristaux du virus du rabougrissement appartiennent au système cubique (J. ROSTAND).

tion et le relâchement des muscles est un *travail statique* obéissant aux lois de la Physique.

C'est de la tension superficielle que découle l'étude de la *capillarité*.

L'hydrodynamique s'occupe aussi de la *viscosité* dont sont tous souvent tributaires les phénomènes vitaux. L'étude vraiment scientifique de la viscosité remonte du reste aux travaux d'un physiologiste français : Jean-Louis Poiseuille (1799-1869) qui porta l'objet de ses recherches sur la circulation artérielle et veineuse.

L'*osmose* est connue en physique grâce aux travaux d'un autre physiologiste français : Henri Dutrochet (1776-1847), du naturaliste allemand Wilhelm Pfeffer (1845-1920), du botaniste français Leclerc du Sablon.

L'osmose en biologie est trop connue des physiciens et des biologistes pour que nous insistions dans cette étude d'ensemble. On sait que tous les échanges des cellules sont régis par les lois de l'osmose et pour ceux qui désireraient voir exposé ce problème de physique biologique reliront avec profit *Le Rôle de l'Osmose en Biologie* de Leclerc du Sablon.

Rappelons que toutes les lois de l'hydrostatique partent du fameux *principe d'Archimède* au sujet duquel M. Boll dit, en parlant du texte du savant grec : « ... il montre que la physique d'il y a vingt-deux siècles, usait d'un style, dont la précision atteint déjà celle du langage médical contemporain ».

La multiplication de tous les êtres vivants subit une impulsion qui s'exprime en progressions géométriques.

Si Δ caractérise une matière vivante et n le nombre de fois 24 heures à partir du début de la multiplication, la formule générale est :

$$2^n \Delta = N n$$

La matière vivante volumineuse subit la loi de gravitation, mais les organismes situés au-dessus de 10^{-4} cm. (microbes et ultra-microbes) y échappent et subissent le champ des forces moléculaires, fonction des radiations.

Cinétique des Gaz et Biologie.

Chacun sait qu'on considère un gaz comme formé d'un système d'un nombre énorme de molécules libres errant dans un récipient. Il est classique aussi que les gaz sont pesants, compressibles, pénétrants dans l'espace. Un gaz est un chaos moléculaire qui presse les parois de son récipient par les chocs incessants de ses molécules sur celles-ci. Si la paroi vivante se laisse traverser par un orifice quelconque, il y a absorption dans l'économie. Et, il est certain que l'absorption dépendra, en partie de :

la pression du gaz $= p$;
la masse des molécules $= m$;
leur vitesse perpendiculaire à la paroi $= u$;
dont le carré moyen est C^2;
pour n molécules, nous avons :

$$p = \frac{1}{3} n m C^2.$$

Nous verrons ultérieurement que ce calcul s'applique aux gros corpuscules en suspension dans les émulsions colloïdales si importantes en Biologie.

Les gaz ont entre autres propriétés leur *viscosité* qui intervient dans les phénomènes respiratoires, les absorptions médicamenteuses et toxiques. Cette viscosité ne dépend pas de la pression.

Voici, résumées, quelques données sur l'oxygène et le CO^2 :

	O	CO^2
Vitesse moyenne C	461 m/s	393
Coefficient de viscosité	$190\ 10^{-6}$	$137\ 10^{-6}$
Parcours moyen en cm	$6{,}2.10^{-6}$	$3{,}7.10^{-6}$
Diamètre moléculaire	$3{,}8.10^{-6}$	$4{,}7.10^{-6}$

Il est remarquable que le nombre de molécules de gaz détermine le nombre de cellules alimentées et qu'il existe un lien génétique entre ces deux nombres.

D'autre part, les limites de la pression d'un gaz où vit une forme vivante, peuvent être reculées. G. Chlopine et G. Tammann ont élevé des Mucorinées, des Bactéries et des Levures à 3.000 atmosphères et les Levures ont été élevées jusqu'à 8.000 atmosphères.

Les organismes ne peuvent exister que dans un milieu où un échange gazeux peut se produire (liquide, gaz, colloïde). Si une solution ou un colloïde sont privés de gaz ils constituent un milieu *avital*.

Ajoutons encore que le milieu vital doit être protégé des rayonnements courts (moins de 200 mm.) par un écran d'ozone de 5 mm. Cet écran existe réellement dans l'atmosphère, englobant la zone inférieure atmosphérique en contact avec la biosphère.

« *La vie créant l'oxygène libre dans l'écorce terrestre, crée par là même l'ozone et protège la biosphère des rayonnements pernicieux des ondes courtes des astres célestes* » (W. Vernadsky).

L'action des gaz nutritifs (atmosphère), comme celle des gaz toxiques (gaz de combat) est liée à :

1° Facteur de température, l'air se dilatant dans les alvéoles;

2° La pression propre de chaque gaz fonction du nombre de molécules des gaz existant dans le mélange;

3° La pression partielle, et non du pourcentage.

La Colloïdologie Biologique.

Laissons parler M. Boll :

« A chaque instant de l'existence, nous avons maille à partir avec ces mystérieux colloïdes (*L'Atomistique*, p. 77).

Un colloïde est de la matière dispersée caractérisée par un contact solide-liquide. La partie solide est insoluble dans le liquide de suspension et dispersion. La nature présente naturellement toute la gamme depuis la solution vraie jusqu'au colloïde type, gamme schématisée par la figure de Boll.

Les amas de matière portent le nom de *micelles*, qui sont soumises au mouvement brownien dont nous allons parler incessamment. Les micelles ont des dimensions variant de 2 millimicrons à 300 millimicrons (le trentième d'un globule rouge) et leur complexité va de quelques atomes (moins de 10) à des amas moléculaires considérables. Les micelles peuvent être électrisées superficiellement. Les colloïdes qui intéressent surtout la Biologie sont les *émulsoïdes* « prolégomène à toute biologie future ». Ils sont hydrophiles, réversibles.

La colloïdologie biologique dépend surtout des travaux des frères Lumière et de leurs élèves d'une part, de Kopaczewski d'autre part.

Parmi la multitude de travaux publiés sur cette question nous devons signaler deux ouvrages pouvant servir d'entrée en matière :

Théorie colloïdale de la Biologie et de la Pathologie de Aug. Lumière.

Théorie et Pratique des colloïdes en Biologie et en Médecine de Kopaczewski.

Après la lecture de ces deux in-8°, de 189 et 300 pages le biologiste pourra faire d'excellentes observations en suivant le *Traité de Colloïdologie* du second de ces auteurs. Et, nous ajouterons qu'on ne peut plus être biologiste sans être colloïdologiste, la plupart des tissus et des humeurs normaux ou pathologiques étant des colloïdes, les échanges ne prenant pas qu'avec la floculation, l'arrangement colloïdal étant spécifique au tissu, à la cellule, à l'humeur : l'état colloïdal, c'est la vie; la floculation, c'est la mort, sans déterminer ici la cause de l'effet (cf. S. Marbais, *Rev. Gén. des Sciences*, n° 4 — 1940/41).

La colloïdologie étant par elle-même complètement intégrée dans la Physique, on peut dire que la Biologie a un substratum physique indiscutable, et qu'elle serait une Science dérivée de la physique par le seul fait que ces phénomènes appartiennent presque tous à la colloïdologie.

N'oublions pas que les aliments grossièrement « morts » que nous ingérons contiennent encore une grande partie de leurs molécules en état colloïdal et qu'elles arrivent ainsi à l'intestin grêle, donc utilisables selon les idées de Rubner qui dit :

« Plus les substances parviennent immodifiées dans le corps, plus elles ont de chances de remplir leur tâche physiologique. »

Mouvement Brownien et Biologie.

C'est le botaniste Brown qui, en 1827 signala d'une façon précise ce qu'un autre naturaliste aviat déjà entrevu : Spallanzani. Assavoir : qu'une particule infime de matière est animée de mouvements rapides, incessants, parfaitement irréguliers, en dehors des actions de température, de lumière, chimiques, trépidations, etc. Ce phénomène qui nous semble éternel et spontané a reçu le nom de *mouvement brownien*. Sa cause résulte de la compensation des chocs multiples des particules en suspension, selon Ramsay (1876). En 1905, Einstein put construire sur l'examen du mouvement brownien une théorie mathématique complétée par Schmoluchowski en 1906.

Le mouvement brownien, entre autres utilités biologiques, possède celle de tirer parti du poids du corpuscule, intermédiaire entre ce qu'il est convenu d'appeler l'échelle humaine et celle des masses moléculaires. On doit cette notion à Jean Perrin (cf. *Les Atomes*).

On doit au mouvement brownien le mécanisme de certaines pharmacodynamies, surtout dans des applications homéopathiques et en phytothérapie allopathique.

Le mouvement brownien d'une particule médicamenteuse active varie avec la température du liquide organique, de son coefficient de viscosité et du rayon de la particule médicamenteuse.

Conclusions sur la Matière Biologique.

La matière vivante, comme nous l'avons vu par les lignes précédentes, subit les lois de la Physique de la Matière en général, que cette matière vivante soit constituée de corps à « échelle humaine », de molécules formées d'atomes, ou qu'elle soit à la limite de l'animé et de l'inanimé comme les virus-protéines.

Il nous restera à voir la matière en mouvement, la *Mécanique Biologique* et la *Radiophysique Biologique* qui font l'objet de nos travaux suivants

Pour ceux qui désireraient faire des observations

de la Physique de la Matière dans ses rapports avec la Biologie, nous conseillons de lire :

1° *L'Atomistique* de Marcel Boll (Le François dépos. Paris, 1934, in-16, 136 p., nomb. fig.), ouvrage de vulgarisation sur l'Atome, les Molécules, l'Etat liquide, l'Etat colloïdal, la réaction chimique;

2° *Biologie et Médecine* de Jean Rostand (N. R. F., édit., Paris, 1939, in-8°, 216 p., avec fig. et tableaux). Outre les parties se rapportant à la physique biologique, l'ouvrage traite pour la première fois en français, des Virus protéines et contient des chapitres très clairs quoique scientifiques sur l'hérédité des caractères morbides, la correction des tares génétiques, l'action des maladies acquises sur la descendance, la génétique et les infections, cancer et génétique;

3° *Le Rôle de l'Osmose en Biologie*, l'ouvrage classique de Leclerc du Sablon (in-8°, 190 p., E. Flammarion, édit., Paris);

4° *La Biosphère* de W. Wernadsky, in-8°, 232 p., *Presse Univers. de France*, 1929);

5° Ouvrages sur la colloïdologie de Auguste Lumière et de Kopaczewski;

6° *Précis de Physique*, de A. Boutaric, 1 vol. in-8°, 1080 p., 735 fig., 1 pl. couleurs, 1938, G. Doin et Cie, édit.;

7° *Initiations à la Physique*, de Max Planck, 1 vol. 878 pages. Bibliothèque de Philosophie Scientifique — traduction de J. du Plessis de Grenedan. Flammarion, édit., Paris 1941.

8° *La Physique Moderne*, de Castelflanchi, traduit par A. Queuper de Lanascol, in-8°, Dunod, édit. Paris, 1940.

Jean Schunck de Goldfiem.

SENSIBILITÉ ET IMMUNITÉ DANS L'ALCOOLISME

La dynamo et la sphygmomanomètre réactions spécifiques chez les alcoolisés chroniques.

Post hoc, ergo propter hoc.?!

Combien de fois n'avons-nous pas entendu nos Maîtres nous dire, au lit de certains malades : c'est de l'éthylisme! Aux dénégations des malades, ils se contentaient de provoquer le signe de Lancereaux, en chatouillant la plante des pieds des malades. Le réflexe de défense était plus ou moins accusé. Celà ne les empêchait pas de nous dire : vous voyez la preuve est formelle. Et alors, le Chef de Clinique, en cachant mal un sourire de triomphe, de questionner le pauvre malade, hâve, terreux, avec ses bras maigres et son ventre énorme sillonné de grosses veines. — Combien de chopines de vin buvez-vous par jour? — Je n'en bois pas depuis bientôt six mois! — Mais avant de tomber malade? — Oh! vous savez, le vin ce n'était pas mon fort. Je buvais de l'eau rougie à table! — Mais avec les camarades? — Eh, oui, il m'arrivait parfois de boire deux, trois verres de vin rouge, mais assez rarement! — Et le pousse-café? — Oui, quelques fois lors des fêtes de famille!

Le Maître ordonnait une paracenthèse et se dirigeait vers le lit voisin, convaincu, ainsi que ses élèves, que l'ascite du malade était provoquée par la cirrhose alcoolique de Laënnec.

Cette conclusion est controuvée. La recherche qualitative ou le dosage de l'alcool dans le sang, sur ces malades, donnent des résultats négatifs. Par contre, si on cherche les réactions spécifiques, avant la phase finale du syndrome, on trouvé souvent une réaction positive soit pour la tuberculose, soit pour la syphilis, soit pour ces deux infections, à la fois.

D'autre part, nous connaissons des buveurs qui ne souffrent d'aucune affection, même à un âge avancé.

Je ne nie pas l'alcoolisme, mais j'estime qu'on doit le chercher dans les troubles psychiques et nerveux aiguës ou dans les cas chroniques qu'on rencontre sur des alcooliques invétérés, sevrés d'alcool, mais aussi exemptes de maladies infectieuses.

L'incertitude où je me trouvais devant l'étiologie de nombreuses affections, dites, alcooliques, et ma consternation devant une thérapeutique décevante, m'ont déterminé à chercher, dans l'excitabilité des sujets, un *modus faciendi* pour le diagnostic spécifique de l'alcoolisme.

La tâche m'a été rendue aisée par les études antérieures que j'avais faites sur le vin et sur l'héroïne. Dans les recherches sur le vin j'ai pu constater, par l'augmentation de la chronaxie [1], que le vin provoquait un choc sur le lapin sensibilisé au vin.

En ce qui concerne l'héroïne, j'ai démontré, par la sphygmomanomètre-réaction spécifique, que la pression artérielle baisse lors de la dose déchaînante, sur le lapin sensibilisé, et remonte, au début de la recherche, sur le lapin immunisé et sur le lapin neuf [2].

1. S. Marbais. — Théorie cérébrale de l'Immunité et de l'Anaphylaxie. 1er vol., p. 221 (Maloine éditeur, Paris).
2. S. Marbais. 2e vol., p. 138 (Maloine, éditeur, Paris).

Ayant en vue ces deux ordres d'expériences j'ai appliqué, d'abord, pour le diagnostic de l'alcoolisme de l'homme, la dynamo-réaction spécifique. Celle-ci m'a donnée des résultats satisfaisants.

Je mesure la force du sujet et j'en inscris le chiffre. Je passe ensuite, sur la peau de l'avant-bras, le bouchon trempé dans de l'alcool à 90°. C'est l'inoculation déchaînante. Cinq minutes après je mesure à nouveau la force.

J'ai commencé, comme toujours, ces recherches sur moi-même. En dehors de mon travail de laboratoire je travaille presque tous les jours dans mon jardin, pour bêcher, sarcler, fumer la terre, planter, charrier le fumier, nettoyer les nombreux clapiers, donner à manger aux bêtes, etc... Dans ces conditions d'ouvrier agricole il m'arrive de boire une ou deux bouteilles de bon vin par jour, quelques fois un petit verre de cocktail pesant 50 degrés. Lorsque, le 4 juillet, j'ai mesuré ma force, elle était de 7,25. J'ai bu, alors, une gorgée d'eau de vie. Cinq, dix et quinze minutes après, ma force était la même : 7,25. Résultat douteux. Le lendemain ma force était de 6,50. C'était à 14 h. 24'. En vue de cette nouvelle recherche j'avais bu, la veille, du cocktail et, à midi, du vin de Saumur et du cocktail. Cinq minutes après avoir enduit la peau de mon avant-bras droit, avec une goutte d'alcool à 90°, ma force est remontée à 7,25. Résultat négatif. Le lendemain 6 juillet, à jeûn, je renouvelle l'expérience et je note le même résultat négatif : 7,15 — 7,25.

On peut donc soutenir que l'alcoolo-réaction est négative après un excès de consommation d'alcool.

Le surlendemain, 7 juillet, je bois, pour renforcer le résultat de l'expérience, une bouteille entière de Saumur demi-sec, pesant 14°, et je pratique, pour la troisième fois, ma réaction. Elle est toujours négative 7,25 — 7,40. Cette fois-ci le résultat était instructif par sa précision et sa répétition. Il comportait l'enseignement que l'abus de boissons alcooliques pouvait être décelé par l'absence de réaction de choc alcoolique.

J'ai confirmé cette première constatation en examinant deux marchands de vin et un homme adonné à la boisson.

Premier marchand de vin, M. Ch., 50 ans, boit au moins deux litres de vin et un apéritif par jour; rarement du cognac. Sa force de 5,80, monte à 6,25, cinq minutes après l'étalement d'une goutte d'alcool sur la peau. Résultat négatif.

Deuxième marchand de vin. Celui-ci boit toute la journée avec ses clients. Est-ce que je sais combien ? me répond-il : 2, 3 litres de vin, 5, 6 demi-apéritifs. Ça dépends des clients, vous comprenez ? Ce qui est sûr, c'est un litre de rouge par repas. La force, de 6 est montée à 7°. Alors, j'ai compris.

Un alcoolique : « Je bois 2, 3 litres de vin par jour, et tous les soirs en jouant à la manille, je bois du Calvados. Je ne suis jamais saoûl. » Il est maigre, squelettique et sa peau est tellement fibreuse que les ventouses ne laissent aucune marque. 6 — 6,75. Réaction négative.

Il résulte, de ces recherches, que les hommes qui boivent beaucoup de boissons alcoolisées ne présentent pas le phénomène du choc alcoolique. On ne devrait donc pas les appeler péjorativement des alcooliques, mais des alcoolisés.

Pour faire ressortir la valeur des chiffres obtenus, il me fallait la contre-partie; mais à qui m'adresser ? puisque tout le monde boit du vin. Je l'ai trouvée pourtant sur des jeunes gens qui boivent de l'eau rougie.

Ainsi Mlle Betteg., 15 ans, me donne une réaction positive, à 14 h. 50', car la force de 4,50 est descendue à 4,25.

M. Stein, 16 ans, aussi 6° — 5,50 : Réaction positive.

Mme Alb. 24 ans, aussi 3° — 2,75 : Réaction positive.

Mme Guill. 40 ans, aussi 5,50 — 5,25 : Réaction positive.

Il est donc avéré, d'après ces premières recherches, que les personnes qui boivent peu de vin, sont sensibilisées. Leur réaction vis-à-vis de l'alcool est positive. Par contre celles qui boivent beaucoup et continuellement, ont une réaction négative.

Application de la méthode :

Pendant l'invasion allemande, en juin 1940, étant le seul médecin resté sur place, on me mande auprès d'une femme qui avait tenté de s'étrangler. La femme, en guenilles, sale, les cheveux en désordre et couverts de lentes, les yeux congestionnés, porte une éraflure au côté gauche du cou. Son haleine sent fortement l'éther sulfurique. L'infirmière, qui m'accompagnait m'ayant dit qu'elle la connaissait comme étant alcoolique, je prends la réaction de la malade après l'avoir calmée, assise sur son lit aux draps noirâtres. La réaction est trouvée négative : 4,50 — 4,75. Je lui inocule alors 1 cc. d'alcool à 90°, dans le derme en trois endroits pour la calmer spécifiquement.

Le lendemain ses yeux sont normaux, et la réaction est toujours négative : 4,50 — 4,75. Etant démunie d'argent, elle avait demandé de l'eau de Cologne à une voisine, et, au Dispensaire, elle nous avait demandé de l'alcool et de l'éther pour soigner son éraflure mais en réalité pour les

boire. Je lui ai inoculé encore une fois, de l'alcool dans le derme, j'ai fait couper ses cheveux et laver sa tête à l'alcool dénaturé. Elle n'est plus revenue pour suivre son traitement.

On amène, au dispensaire, un cantonnier de la Ville. Il est pâle, maigre. Son pas n'est pas sûr, sa parole est bredouillante. On me fait signe, derrière lui, qu'il boit.

Je pratique la réaction : elle est positive : 5,50 — 4,75. Il n'est donc pas alcoolique. Il a 54 ans. Il boit à table deux demi-setiers par jour. A l'examen : bronchite chronique et emphysème, de nature tuberculeuse. Traitement : 2/100 de de RL, mort, dans le derme des deux bras, en 10 inoculations. Dix jours après, se sentant bien, il me demande le certificat de reprise de travail.

Dans le garage des pompiers, un pompier ivre fait un grand vacarme. Il se frappe la poitrine nue, il crie qu'il n'a pas peur des allemands, et, pour prouver son courage, bien déplacé d'ailleurs, il demande un couteau pour se l'enfoncer, là, dans la région du cœur. Je l'examine quelques jours après. Sa dynamo-réaction est franchement négative, car sa force, de 4,50 est montée à 5,15. A ma question : combien de boissons pouvez-vous supporter sans vous soûler ? Il me répond : « Trois litres de vin, par jour me suffisent généralement. Avec çà un verre d'alcool, le matin, à jeûn, et, puis, deux pousse-café, midi et soir : çà fait digérer. De temps en temps une bonne cuite ne me fait pas de mal. Vous voyez vous-même : Je suis solide comme un chêne. »

Dans un petit hôtel, le propriétaire me montre une pensionnaire réfugiée et rentrée depuis deux jours. « Elle boit sec, celle-là, me dit-il, du vin, du pousse-café et 2 ou 3 apéritifs par jour. Son père, alcoolique, est dans un asile de fous et son petit enfant ne fait pas de grimaces quand on lui met du cognac sur les lèvres. C'est une famille d'alcooliques vous pouvez en faire des études. A midi elle a bu deux verres de « rouge ». » Je l'examine à 15 heures. Sa force de 4,25 tombe à 4,10. Résultat positif.

Etonné de ce résultat, je lui pose la question, si elle avait cessé de boire de l'alcool. — « Oh ! Docteur, je n'ai presque rien bu pendant un mois et demi de mon exode. » On voit, d'après ce cas, que l'abstinence est suivie d'une réaction positive.

J'ai examiné, à titre de contrôle, la bru du marchand de vin. Celle-ci ne boit qu'un fond de verre, 2, 3 fois la semaine. Sa réaction est positive : 5,50 — 5,25.

Combien de jours d'abstinence faut-il pour changer le sens de la réaction ?

Je vous ai dit que pour établir ces recherches je me suis mis à boire beaucoup plus que d'habitude. Le 10 août au soir j'ai supprimé brusquement toute boisson alcoolique et je cherchais ma réaction tous les deux jours. En sept jours ma réaction de négative, est devenue positive. En voici le compte rendu :

Le 11 août, au départ, à 7 heures : 6,40 — 7,25. Résultat nég. Ecart. 0,85.

Le 13 août, à 7 heures : 6,40 — 6,75. Résultat nég. Ecart. 0,35.

Le 15 août, à 7 heures : 6,50 — 6,50. Résultat douteux. Ecart 0,00.

Le 17 août, à 7 heures : 7,50 — 7,00. Résultat positif.

L'abstinence a été complète car je n'avais ni bu, ni touché, ni humé d'alcool. Il a fallu donc, dans mon cas, sept jours pour détruire et éliminer ma réserve d'alcool. Ce résultat expérimental corrobore la constatation clinique détaillée ci-dessus faite sur la réfugiée.

Depuis cette expérience ma réaction se maintient positive bien qu'absorbant un peu de vin journellement. Un soir en buvant avec des invités un verre de Calvados ma réaction, de positive est devenue de nouveau négative le lendemain à jeûn. Elle s'est maintenue telle pendant deux jours seulement. J'ai contrôlé ce phénomène de reversibilité alternative de la réaction alcoolique sur le Docteur Tarnau et nous avons trouvé ensemble, son bien fondé. On peut donc, si on veut contrôler sur soi-même ce phénomène, provoquer *ad libitum* une réaction négative par absorbtion, ou une réaction positive par abstinence de boissons alcooliques.

La sphygmomanomètre réaction alcoolique dans les diagnostics des alcoolisés.

Nous avons vu que la chromaxo-réaction alcoolique peut nous renseigner sur l'état du cerveau des lapins ayant bu du vin. Nous venons de voir que le même résultat peut être obtenu, sur l'homme avec la dynamoréaction. Je vous montrerai brièvement, à présent, que la sphygmoréaction spécifique peut nous aider, elle aussi, à mettre le diagnostic dans les états de sensibilité et d'immunité vis-à-vis des boissons alcooliques.

1) Dr M... Pression artérielle, 180 mm avec oscillations entre 8 et 9. Cinq minutes après un enduit d'alcool, il faut, pour obtenir les mêmes oscillations, remonter à 185 mm. Résultat négatif.

2) Mlle L. W... La maxima de 170 tombe à 165. Résultat positif.

3) Mme Mass..., sa maxima, de 130 mm. monte,

contre toute attente, à 135. Résultat négatif. A ma question, elle répond qu'elle boit bien et ne se saoûle jamais.

4) Un manœuvre sobre, 60 ans, boit un litre de « rouge » à midi et un litre au dîner. La maxima de 180 mm., oscillations entre 8 et 9, ne change pas après l'inoculation d'alcool.

5) Un autre manœuvre, qui boit peu, dit-il, à de l'hypertension. Sa maxima de 290 monte à 300. Résultat négatif. La dynamoréaction, prise en même temps, a été aussi négative : 4 — 5. Il doit donc boire beaucoup !

Ces quelques recherches nous prouvent que la sphygmomanomètre réaction alcoolique, décèle facilement l'état d'alcoolisation cérébrale comme elle décèle — nous l'avons vu dans mon deuxième volume — l'état de choc ou d'immunité dans les maladies infectieuses ou sériques.

Nous pouvons donc diagnostiquer les états alcooliques par la mesure de l'état d'excitabilité générale des sujets en nous adressant à la chronaxo, à la dynamo, à la sphygmo, à l'opto, à la réflexomètre, etc... réactions que j'ai publiées dans mes deux volumes précédents (Maloine, Editeur, Paris). Les résultats en sont identiques.

Conclusions.

Pour mettre sûrement le diagnostic d'alcoolisme il faut étudier l'évolution de l'excitabilité, que l'on soumet à l'influence d'une inoculation d'alcool (sensation cutanée alcoolique).

Si dans ces conditions, l'excitabilité s'exalte, le sujet est alcoolique; si elle s'effondre, il ne l'est pas.

Cette méthode, appliquée en clinique, concurremment avec les réactions syphilitique, tuberculeuse, cancéreuse, etc.. serait appelée, par ses résultats, à nous renseigner sur la cause vraie des quelques affections chroniques, considérées à tort comme étant de nature alcoolique.

En cas d'abstinence, la réaction négative des buveurs invétérés devient positive, sept jours après, et elle se maintient négative même s'ils usent ensuite modérément des boissons alcooliques.

On peut provoquer, *ad libitum*, de réactions de sens contraire par l'absorption ou non des boissons alcooliques.

Lorsque le résultat est douteux il faut conclure que le sujet boit normalement une quantité notable mais supportable d'alcool.

La réaction positive, réaction de choc alcoolique, que j'ai constatée sur des sujets qui boivent peu, et pendant une abstinence volontaire, totale, sur des sujets buveurs chroniques, est une énigme.

Les suppositions ne me manquent pas, mais je ne m'attacherai à aucune d'elle avant vérification expérimentale.

Je n'ai pas eu l'occasion d'appliquer la réaction dans l'ébriété aiguë.

Dr S. Marbais.

BIBLIOGRAPHIE
ANALYSES ET INDEX

1° Sciences physiques et chimiques.

Brun (Edmond). — **Les Chaleurs spécifiques.** — *1 vol. in-12° de 224 p. de la* Collection Armand Colin, *Paris*, 1940.

La question classique des chaleurs spécifiques, que les vieilles générations d'élèves regardaient volontiers comme une des plus ennuyeuses qui soient, a repris, depuis une vingtaine d'années un extraordinaire regain d'intérêt. Les développements théoriques auxquels elle a donné lieu du point de vue quantique, les nouvelles méthodes de mesure et surtout les méthodes électriques, les applications techniques des mesures relatives aux gaz dans le domaine des moteurs thermiques, les applications de laboratoire dans le domaine des basses températures, — tout contribue à ramener le problème des chaleurs spécifiques au centre de l'actualité.

M. Brun nous présente, dans ce petit volume, un exposé d'ensemble de la question sous son aspect actuel, que l'on peut qualifier d'excellent. Cet exposé est clair, très complet sans être trop surchargé de détails et parfaitement documenté. On peut le recommander d'abord aux professeurs, en particulier aux professeurs de Spéciales, qui y verront combien l'exposé traditionnel des méthodes de mesure auquel ils ont été habitués, a besoin d'être amendé. On peut le recommander d'autre part à tous les lecteurs qui s'intéressent aux progrès de la physique, et qui pourront constater, sur un exemple concret, l'interdépendance croissante des phénomènes en apparence les plus séparés, et aussi l'évolution extraordinairement rapide des méthodes de mesure sous l'influence des progrès de la technique moderne. On ne peut que louer M. Brun de l'esprit critique qui préside à l'exposé et de la compétence avec laquelle il discute la précision des diverses méthodes de mesure. Mais on aura surtout plaisir à lire les chapitres où sont développés certains des aspects les plus modernes de la question. C'est ainsi qu'au chapitre V on sera heureux de trouver, à propos des anomalies concernant les chaleurs spécifiques des solides, un exposé très intéressant de l'importante question des transformations du premier et du second ordre, dont

la portée est si considérable dans bien des parties de la physique actuelle.

Nous conclurons en félicitant la Collection Colin de s'être enrichie de ce volume, qui comble de la manière la plus heureuse une importante lacune.

E. B.

Gutton (G.). — **Télégraphie et Téléphonie sans fil.** — (9e *édition*) (Collection Armand Colin, n° 6). — *(1 vol. de 184 p. — Paris, 1939. A. Colin, éditeur.)*

Cette rédaction nouvelle du petit livre de M. Gutton nous présente d'une façon très claire les notions fondamentales de la télégraphie et de la téléphonie sans fil en tenant compte des progrès accomplis depuis les premières éditions.

Après quelques généralités sur la propagation des ondes radioélectriques et le rayonnement des antennes notamment dans le cas des ondes courtes, M. Gutton étudie les équations fondamentales du circuit oscillant simple et les caractéristiques théoriques des antennes simples et multiples. Les lampes électroniques sont examinées ensuite d'un double point de vue, d'une part au point de vue de leurs propriétés propres : lampes diode, triode, tétrode, pentode, lampe bigrille, d'autre part dans leurs applications, montées en amplificateurs et en oscillateurs, ce qui conduit à une étude succincte des émetteurs radioélectriques : maître oscillateur et étages d'amplification. Le principe de la radiotéléphonie est appliqué à l'examen de la représentation des différents dispositifs de modulation et à l'examen de la réception et de la détection radiophonique : détection à galène, détection par la lampe électronique, détectrice à réaction. Une étude rapide des récepteurs radiophoniques : récepteurs à changement de fréquence, dispositifs antifading, est suivie par un exposé de la réception par cadre et des applications de la radiogoniométrie. Les oscillateurs à ondes très courtes, oscillateur de Barkhausen, oscillateur symétrique à ondes très courtes conduisent à la description des magnétrons : magnétron à anode divisée, magnétron à ondes très courtes. Un dernier chapitre expose très sommairement les propriétés du quartz piézoélectrique et ses applications à la régularisation des fréquences des oscillateurs.

G. P.

Herzberg (G.). — **Molekülspektren und Molekülstruktur (spectres moléculaires et structure moléculaire).** — *1 vol. in-12° de 404 p., avec 169 fig., prix : broché : 28 RM. Steinkoff, éd. Dresde et Leipzig, 1939.*

Cet ouvrage fait suite au livre du même auteur, que nous avons déjà analysé ici, et qui traite des spectres atomiques et de la structure atomique. Il fait encore partie de la collection « Wissenschaftliche Forschungsberichte », dont il constitue le volume 50, mais il dépasse de beaucoup en ampleur le volume précité relatif à la Spectroscopie atomique, d'abord par son étendue typographique, ensuite parce qu'il n'est lui-même relatif qu'aux molécules diatomiques et nous laisse espérer un complément spécial relatif aux molécules complexes.

L'auteur du livre est bien connu des physiciens spécialisés par ses recherches originales sur les spectres de bandes, tant dans la région ultraviollette que dans le spectre visible, et par d'importantes applications de ses résultats à la spectrochimie et à l'astrophysique. Aussi son exposé appartient-il à cette catégorie très élevée des œuvres de vulgarisation où la clarté et la simplification n'ôtent rien à la précision ni à la profondeur.

Les vues théoriques, empruntées à la Mécanique Ondulatoire, sont utilisées avec discernement et sans démonstrations superflues. M. Herzberg s'attache surtout à une illustration complète des résultats les plus récents, avec tendance aux exemples d'intérêt pratique pour le chimiste comme pour le physicien. Les chapitres sur les spectres continus, la dissociation, la prédissociation, la valence chimique nous ont paru, sous une forme condensée, particulièrement riches de substance.

Une traduction anglaise de l'ouvrage par Spinks est en préparation. Elle sera certainement recherchée par le lecteur français, qui trouvera de plus dans le livre de Herzberg une bibliographie très impartiale, très complète et très au courant des publications jusqu'à fin 1938.

L. B.

Institut International de Chimie Solvay. **Sixième Conseil de Chimie. Rapports et Discussions sur les Vitamines et les Hormones.** — *1 vol. in 8° de 484 p. Gauthier-Villars, Paris 1938 (Prix : 120 fr.).*

Le sixième Conseil de Chimie Solvay, tenu à Bruxelles, du 4 au 9 octobre 1937, a été consacré aux vitamines, substances dont l'absence dans l'organisme humain ou animal provoque des manifestations de carence ou des maladies, et aux hormones, substances chimiques produites par la sécrétion interne de glandes déterminées.

Le volume s'ouvre par un rapport du plus grand intérêt de M. Gabriel Bertrand sur l'importance de traces d'éléments dans les processus biologiques. Vient ensuite un exposé général sur les vitamines de M. Karrer, suivi de rapports sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques des vitamines par M. Szent-Györgyi sur la vitamine antirachitique par M. Windaus, sur les vitamines du type caroténoïde par M. von Euler, sur la vitamine B_1 par Windaus, sur la vitamine B_2 ou lactoflavine par von Euler, sur la chimie de l'acide ascorbique et de ses analogues par Haworth. C'est à M. Ruzicka qu'a été dévolu le rapport général sur les hormones qui se trouve suivi d'exposés du plus grand intérêt sur les principaux types d'hormones : hormones sexuelles, hormones végétales, hormones artificielles.

Les vitamines et les hormones, de découverte récente, jouent un rôle de premier plan en biologie et en médecine. Malgré les nombreuses recherches dont elles ont fait l'objet, on ne saurait douter qu'il reste

encore beaucoup à faire dans ce domaine si neuf et si complexe. Le présent volume, dont tous les exposés sont dus à des spécialistes d'une compétence universellement reconnue, constitue un outil de travail de la plus grande utilité pour ceux qui désirent avoir une vue d'ensemble de ces difficiles questions.

A. B.

Jouniaux (A.). — **Les origines françaises de la Chimie Analytique.** — 1 *vol. in*-8°, 59 *p.* (Actualités Scientifiques et Industrielles. *Hermann et Cie édit., Paris*, 1938).

Après avoir rappelé que la méthode pondérale de Lavoisier avait conduit Proust à fixer la technique de l'analyse gravimétrique, l'auteur consacre la plus grande partie de son opuscule à la méthode volumétrique dont il fait l'histoire :

Création de l'alcalimétrie par Descroizilles dès 1806, essai des potasses, arsénométrie et argentométrie par Gay Lussac; manganométrie et dosage du fer par Frédéric Marguerite; isodométrie, créée par du Pasquier; enfin un chapitre sur les méthodes physiques et la création de l'aréomètre par Baumé (1768) et la généralisation de la méthode par Hassenfratz, son application à l'alcoométrie par Gay Lussac.

En réalité, c'est Gay Lussac le véritable créateur de l'Analyse volumétrique; la Gravimétrie est née des travaux de Lavoisier; c'est la conclusion qui ressort à l'évidence de la lecture des mémoires reproduits ou analysés par l'auteur : la chimie analytique est bien d'origine française.

M. R.

Kopaczewski (M.). — **Traité de Biocolloïdologie.** *Fasc. 1* : **Le Sang** 1 *vol. in*-8° *de* 152 *p.* (*Prix :* 60 *fr.*). — *Fasc. 2* : **Liquides et Tissus organiques**: 1 *vol. in*-8° *de* 299 *p.* (*Prix* : 100 *fr.*).

Poursuivant la publication de son traité de Biocolloïdologie, M. Kopaczewski aborde dans le cinquième volume l'étude des relations entre l'état colloïdal et la médecine. Il ne paraît pas douteux que ces relations doivent être nombreuses et complexes, étant donné que des colloïdes interviennent dans tous les tissus vivants et dans tous les liquides humoraux. Mais si les relations entre l'état colloïdal de ces liquides ou de ces tissus et la santé ou la maladie ont fait l'objet de très nombreuses publications, on est encore loin de posséder dans ce domaine les connaissances précises qui seraient de la plus grande utilité pour l'édification de cette « Médecine expérimentale » dont rêvait Claude Bernard.

A cet égard, l'ouvrage de M. Kopaczewski constitue une contribution utile en faisant le point des données que l'on peut considérer comme acquises et en signalant à l'attention des chercheurs les nombreuses questions qui demandent encore de nouvelles recherches. Dans le premier fascicule, l'auteur rassemble les résultats relatifs à la composition du sang (volume, dimensions des éléments cellulaires, composition chimique) et à ses principaux caractères physiques (propriétés organoleptiques, densité, concentration moléculaire et ionique, pression micellaire, tension superficielle, équilibre électrique, pouvoir rotatoire, absorption dans l'ultra-violet). Le fascicule 2 est consacré aux liquides (lymphe, liquide céphalo-rachidien, salive, lait), aux excrétions (sueur, urine) et aux tissus organiques envisagés du point de vue de leur composition chimique et de leurs caractères physico-chimiques.

On trouvera dans l'ouvrage de très nombreuses données numériques relatives aux individus normaux et aux sujets atteints de diverses maladies; l'auteur insiste très souvent sur les variations des divers caractères des liquides humoraux et des tissus qui peuvent être regardées comme d'ordre physiologique, car seules de telles variations permettent de se rendre compte de l'importance de certains écarts pour la caractérisation d'états pathologiques. Il s'élève également contre l'emploi abusif que les biologistes ont souvent tendance à faire des valeurs moyennes : seules les valeurs individuelles ont une signification précise, à condition toutefois que les circonstances des prélèvements sur lesquels ont porté les mesures aient été soigneusement relevées. Une abondante bibliographie contribue à faire de ces fascicules un précieux instrument de travail pour les chercheurs.

A. B.

Lacroix (Alfred). — **Figures de savants, T. III et IV. L'Académie des Sciences et l'étude de la France d'outre-mer de la fin du XVII^e^ siècle au début du XIX^e^.** — 2 *vol.* : T. III, XIII-220 *p. et* 38 *pl.* ; T. IV, 260 *p. et* 59 *pl. Paris*, 1938. *Gauthier-Villars, édit.*

Dans ces deux volumes M. Lacroix nous expose la vie et les travaux des correspondants de l'Académie des Sciences ayant consacré leurs activités à l'étude de la France d'outre-mer. L'histoire de ces correspondants, voyageurs, médecins, officiers ou fonctionnaires coloniaux, étudiant la médecine, la botanique ou l'agronomie est exposée suivant un ordre géographique : Antilles et Guyane, Mascareignes, Madagascar, Indes et Pacifique, Afrique occidentale, et jouant un rôle central, les cinq De Jussieu.

La biographie de chacun des savants dont la vie est évoquée est accompagnée d'une ou de deux planches hors textes donnant la reproduction d'un de ses portraits et d'un fragment de lettre ou de manuscrit. L'ensemble de ces vies constitue une véritable épopée de l'œuvre coloniale française de la fin du XVII^e^ siècle jusqu'au début du XIX^e^ siècle.

Le tome III, consacré aux correspondants ayant voyagé aux Antilles, à la Guyane et aux Mascareignes, nous évoque les figures de savants tels que l'astronome Jean Richer dont les mesures faites à Cayenne constituent la première observation de l'inégalité de la pesanteur avec la latitude, le père Louis

Feuillée, astronome et naturaliste, les botanistes J.-B. Lignon, Vaux de la Martinière, M. Isambert, auteur de la première tentative d'acclimatation du café aux Antilles, P. Barrère, Jean-André Peyssonnel qui rattacha le premier les coraux et les madrépores au règne animal, J.-F. Artur, Charles-Marie de La Condamine, membre de la mission envoyée par l'Académie des Sciences au Pérou, en 1736, pour la mesure d'un arc de méridien, le chevalier Turgot, Thibault de Chanvalon et la malheureuse expédition du Kourou, les médecins Bertrand Bajon et J.-B. Leblond, l'administrateur F.-J. de Foulquier, le botaniste L.-C. Richard, Antoine du Puget d'Orval, le géologue Alexandre Giroud qui découvrit le platine de Saint-Domingue, Thomas Hapel-Lachênaie, Alexandre Moreau de Jonnès. Aux Mascareignes, nous rencontrons les figures de J.-F. Charpentier de Cossigny qui créa le jardin d'acclimatation de l'Ile de France, l'Abbé Nicolas-Louis de La Caille, qui dressa la carte du ciel de l'hémisphère austral, l'hydrographe D'Après de Mannevillette, Le Gentil de la Galaisière qui, parti pour observer le passage de Vénus aux Indes, resta plus de onze ans en voyage, l'astronome Alexandre Pingué, Pierre Poivre qui organisa le premier commerce avec la Cochinchine et entreprit la conquête des arbres à épices fines, girofliers et muscadiers, Bernardin de Saint-Pierre.

Le tome IV est consacré aux biographies des correspondants de l'Académie ayant voyagé soit aux Mascareignes, à Madagascar, aux Indes et, en Indochine et dans le Pacifique, soit en Afrique occidentale et à la prestigieuse famille des De Jussieu. Parmi les voyageurs des Mascareignes nous rencontrons Philibert Commerson, Louis de Bougainville, Alexis Rochon visiteur des Séchelles et de Madagascar, Pierre Sonnerat qui étudia les grands lémuriens de Madagascar, J. Charpentier de Cossigny de Palma, J.-H. Hubert, J.-B. Lislet-Geoffroy, les explorateurs de l'océan Indien austral, Yves Joseph de Kerguelen, Bouvet, Marion, le vicomte de Pagès, les grandes expéditions scientifiques de la fin du XVIIIe siècle, expéditions de Lapérouse, de J.-A. Bruni d'Entrecastreaux, d'Aubert Dupetit-Thouars, André Michaux explorateur de l'Amérique du Nord, le botaniste Charles Gaudichaud-Beaupré. En relation avec tous ces voyageurs une famille de savants établit un lien scientifique sans interruption pendant un siècle et demi, c'est la famille des De Jussieu, d'une part les trois frères Antoine, Bernard et Joseph d'autre part, leur neveu Laurent et son fils Adrien.

Les voyageurs de l'Afrique occidentale sont moins nombreux à cette époque. M. Lacroix nous raconte les vies animées des naturalistes de la flore et de la faune du Sénégal Michel Adanson et Palisot de Beauvois.

G. P.

2° Sciences naturelles.

Buttgenbach (H.). — **Introduction à l'étude des roches ignées.** — 1 *vol. in*-8°, 136 *p.*, 3 *pl. Paris*, 1939, *Dunod éditeur.*

L'éminent professeur à l'Université de Liège a réuni en un petit volume l'essentiel de ce qu'il faut savoir des roches ignées, étudiant successivement les minéraux constitutifs de ces roches, la formation des minéraux, puis les méthodes d'examen des roches et leur classification.

Les derniers chapitres sont consacrés à la description des principales familles, puis de l'évolution des magmas.

Trois très belles planches montrent clairement les diverses structures des roches éruptives.

R. Furon.

Heim (Roger). — **La Reproduction chez les Plantes.** — 1 *vol. in*-16 *de* 224 *p. avec* 32 *fig.* (Collection Armand Colin, *Paris*, 1939).

Sujet très vaste, à tel point que l'une des premières obligations de l'auteur était de le délimiter rigoureusement, ce qu'il fait dès sa Préface : sur l'hérédité, la sexualité, la génétique, la systématique, il renvoie aux ouvrages spéciaux.

C'est le même souci de dire, sans être entraîné à des développements exagérés, tout ce qui est nécessaire sur la question étudiée, qui a fait donner une place considérable aux Cryptogames. Car « il est clair que ceux-ci apportent dans les Règnes vivants une multiplicité de modalités reproductrices que les Spermaphytes [= Phanérogames] sont loin de manifester et qui méritait d'être mise en évidence ».

En quelques pages de Conclusions, M. R. Heim s'appuie sur la multitude de faits, qu'il a exposés au préalable avec une clarté remarquable, pour arriver à « une conception équilibrée des évolutions partielles » et montre ainsi qu'on peut « tirer de l'ensemble des faits concernant la reproduction quelques données dont la signification revêt une valeur générale ».

Cet ouvrage sera donc accueilli avec la plus grande satisfaction par tous ceux qui cherchent à mieux savoir, c'est-à-dire à mieux comprendre.

Jean Delphy.

Toumanoff (C.), *Dr ès-sciences, chef de Lab. à l'Institut Pasteur de l'Indo-Chine.* — **Les ennemis des abeilles.** — *Imprimerie d'Extrême-Orient à Hanoï*, 1939.

Les abeilles, leur vie et leur labeur, sont un sujet qui depuis des générations a passionné un nombre considérable de lecteurs. L'ouvrage de M. Toumanoff qui a trait aux ennemis de ces intéressants insectes sera certainement accueilli avec grande faveur. C'est une étude remarquable et complète, judicieusement divisée et illustrée, dans laquelle l'auteur avec une science approfondie à sous une forme claire et précise passé en revue tous les êtres malfaisants qui sont la terreur des apiculteurs, qui trouveront dans ce livre les éléments de défense nécessaires à leurs ruchers. Le livre de M. Toumanoff peux prétendre à une place de choix dans toutes les bibliothèques.

J. C.

Hendrickx (Fred. L.), Ingénieur agronome, licencié ès sciences, mycologiste de l'Inst. nat. pour l'étude du Congo belge. — **Observations sur la maladie verruqueuse des fruits du Caféier.** — 1 *broch. in-8° de 12 p., 1 fig. Publication de l'I.N.E.A.C.*, 1939.

Description d'un champignon du genre botrytis attaquant les fruits du C. arabica dans la région S.-W. du Kivu.

M. R.

Steyaert (R. L.), Ingénieur agronome colonial A.I Gembloux, mycologiste. — **La sélection du cotonnier pour la résistance aux stigmatomycoses.** — 1 *broch.* in-8° *de* 29 *p. Publication de l'*I.N E A.C., 1939.

Etude d'une maladie complexe dans laquelle interviennent plusieurs cryptogames, (notamment Nematospora coryli, Ashbya gossypii) et plusieurs hémiptères vecteurs de cette affection (Dysdercus, Nezara, etc.).

M. R.

Du même auteur (même collection). — **Notes sur deux conditions pathologiques de l'Elaeis guineensis.** — 1 *broch. in-8° de 13 p. Publication de l'*I.N .E.A.C, 1939.

Etude d'une pourriture du tronc et d'une pourriture du bourgeon central de plantes en pépinières observées dans la région de Yangambi.

M. R.

3° Art de l'Ingénieur.

Combustibles, Carburants et Lubrifiants nationaux, métropolitains et coloniaux. — 1 *vol. in-4° de* 328 *p. ; Lyon, Imprimerie nouvelle lyonnaise*, 1939.

Chacun connait l'importance essentielle, du point de vue national, que présente la question; c'est dire tout l'intérêt d'un ouvrage tel que celui-ci, qui réunit les communications faites au congrès, organisé quelques mois avant la guerre à l'occasion de la Foire Internationale de Lyon, et dont les grandes divisions sont les suivantes : *Les combustibles liquides nationaux*; *l'Electricité nationale*; *le Carbone national*; *le Gaz national*; *la Coordination des techniques métropolitaines et coloniales.*

Souhaitons que la précieuse documentation ainsi rassemblée et les suggestions pratiques présentées au congrès soient, sans tarder, mises en application.

Ph. Tonoas.

Holsboer (H. B.) et **Lanczer** J.). — **Examen pratique des teintures et des impressions sur les textiles,** Traduit de l'édition néerlandaise et adapté par H. de Leeuw. 1 *vol in-8° de* 78 *p. Edit. Libr. polytechnique Ch. Béranger, Paris,* 1939. *Prix. broché* : 38 fr. 50.

Dans son travail à l'usine, le technicien (ingénieur, chimiste, coloriste, contre-maître, etc.) spécialiste des textiles, est journellement dans l'obligation de déterminer quels colorants ont été employés dans la teinture et dans l'impression du tissu dont on lui soumet un échantillon. Comme il ne dispose que d'un temps limité et d'un outillage sommaire, il est indispensable que la méthode d'analyse soit aussi simple que possible.

L'ouvrage de MM. Holsboer et Lanczer, Professeurs à l'Ecole supérieure des textiles de Enschedé (Pays-Bas) répond précisément à ces desirata. N'utilisant que des réactifs peu coûteux et un appareillage très simple, le technicien des teintures et des colorants, pourra, sans difficulté, grâce à d'excellents tableaux synoptiques et par la méthode dichotomique, caractériser la plupart des colorants acides ou basiques, directs ou substantifs, à mordant ou à glace, les colorants de cuve ou au soufre.

Ce petit volume constitue une excellente mise au point qui sera lu avec grand profit par tous les usagers de la teinture, du blanchiment et de l'impression.

E. Cattelain.

Monnier (A.) et **Mouton** (M.). — **La technique de l'éclairage des automobiles.** — *Paris, Dunod,* 1939 ; 1 *vol.* 16 × 25 *de* x-224 *p. avec* 79 *fig.* (*Prix, broché* : 81 *fr.*)

Le projecteur de lumière électrique, autrefois réservé à peu près exclusivement à des usages militaires et maritimes, est devenu, depuis l'invention de l'automobile, l'accessoire indispensable de tout véhicule. Il s'est ainsi ouvert un nouveau chapitre de la photométrie appliquée, celui du projecteur d'automobile, qui exige une étude détaillée et approfondie des sources, de la forme du miroir, de la divergence et du plongement des rayons, de l'uniformisation de l'éclairement produit à distance, enfin de la couleur de la lumière employée.

C'est cet ensemble de problèmes que traitent avec compétence MM. Monnier et Mouton, docteurs es sciences, dans leur intéressant ouvrage, préfacé par M. Blondel.

Ph. Tonoas.

Siron (A.), *ingénieur à l'usine à gaz de la ville de Bruxelles.* — **Utilisation des combustibles (Combustion, gazéification, distillation, récupération des produits et sous-produits.** — 1 *vol. in-8° de* 445 *p. avec* 88 *fig., 1 planche et de nombreux tableaux* ; *Paris,* 1940. *Ch. Béranger, édit.*

Ce livre qui s'adresse aux débutants reprend à la base les théories fondamentales de la physique et de la chimie, mais il conduit le lecteur extrêmement loin, si loin même, qu'il constitue pour l'initié un guide précieux montrant les routes à parcourir.

Citons, parmi les principaux chapitres :

La théorie de la gazéification et l'exposé des applications pratiques qui peuvent être déduites des principes et découvertes de Henry Le Châtelier;

L'application aux fours de la théorie Groume-Grijmaïlo donnant l'explication des paradoxales valeurs des pressions relevées dans les carneaux de circulation des gaz de chauffage;

L'explication théorique des principes de base du traitement du gaz par lavage et des résultats que

permettent d'obtenir les divers modes de circulation du liquide;

L'intéressante étude consacrée à l'avenir de l'industrie du gaz et la compréhension des techniques les plus modernes rendue aisée par la connaissance des théories formulées dans l'ouvrage.

Chacun des chapitres a, en outre, l'avantage de séparer le connu de l'inconnu et de montrer, à chaque instant, l'empirisme qui régit la plupart des solutions adoptées. L'auteur a préparé la tâche de l'ingénieur ou du technicien gazier en lui offrant, en un nombre relativement restreint de pages, toutes les connaissances qu'une instruction non spécialisée ne leur permet pas d'acquérir.

R.

4° Divers.

Gonseth (F.). — **Qu'est-ce que la logique ?** — 90 *p.* Act. Scient. et Ind. n° 524. — *Hermann et Cie.* (*Prix :* 18 *fr.*)

Cette étude de 90 pages est le troisième exposé de l'œuvre plus générale intitulée « Philosophie et Histoire de la pensée scientifique » publiée sous la direction de M. F. Enriqués, professeur à l'Université de Rome.

Dans une première section, l'auteur réagit contre le réalisme grammatical de la Logique de Port-Royal. Il montre que celle-ci est le reflet de l'ambiance intellectuelle d'une époque révolue. Après avoir analysé les quatre parties de l'œuvre, il en affirme la parfaite cohésion. Du XVII^e^ siècle, il passe ensuite au XX^e^ siècle, où il analyse l'atomisme logistique des « Principes mathématiques, de Whitehead et de B. Russell, dont il montre le réalisme qui n'est qu'au fond celui de la Logique de Port-Royal. Une conclusion analogue se tire de l'examen de la Logique du « Cercle de Vienne ».

Après avoir exposé brièvement la logique de Kant, il montre combien son « a priorisme » est exagéré, tout en remarquant qu'il a réagi contre un réalisme trop sommaire. Son influence fut énorme. Elle remit en question tout le problème de la vérité et de la connaissance. Nous la retrouvons dans l'œuvre scientifique de Poincaré dont le Conventionnalisme semble bien un reflet de la « Critique » Kantienne.

Cette première partie historique se termine par le système intermédiaire d'Enriques, essai de synthèse objective. Si l'on pouvait trouver des principes objectifs qui s'imposent à toute science cet effort synthétique serait singulièrement facilité. Ce fut le but des « Problèmes » d'Enriques.

Dans la seconde partie, l'auteur se place résolument, comme Enriques, sur le terrain d'une Gnoséologie scientifique. En partant de l'analyse de l'objet, il aboutit à la notion de vérité dont aucune logique digne de ce nom ne peut faire abstraction. Ce qui lui permet de définir la Logique l'accord des nécessités de l'expérience avec les nécessités de notre esprit.

En résumé essai de synthèse intéressant et original.

J. D.

Gruvel (Prof. A.) et **Besnard** (W.). — **Atlas de poche des principaux produits marins rencontrés sur les marchés du Maroc.** — 1 *vol. carté, in*-16, 217 *p.* 127 *fig. Soc. d'éditions Geogr. marit. et colon., Paris*, 1937.

Enfin, voici un petit livre, des plus faciles à lire, de portée toute pratique, sur les produits marins du Maroc! Pas d'anatomie détaillée, pas de physiologie, pas de systématique poussée à fond... Alors qu'est-ce donc? simplement un manuel où le consommateur apprendra le nom des poissons qu'il voit sur les marché avant d'être servis sur sa table. C'est un très grand service rendu indirectement à la cause de l'Océanographie et de la pêche maritime que d'avoir intéressé le public à ces questions. Nous souhaitons la plus vaste diffusion de cet ouvrage au Maroc, en souhaitant aussi qu'un autre semblable soit écrit pour la France.

M. R.

Guillemet (Raymond). — **Le problème du pain.** *Actualités scientifiques et industrielles. Hermann, édit.*

Parmi les innombrables fascicules riches de substance de cette collection, signalons l'importante mise au point de Raymond Guillemet sur « Le problème du pain ». Moyens pour obtenir une plus grande richesse en substances azotées et pour améliorer les qualités plastiques de la pâte.

Les propriétés des protides des blés sont modifiées par un processus d'oxydation et par des actions réductrices ou paralysant certaines activités diastasiques. Des recherches combinées de physiologie végétale et de phytogénétique dans des centres régionaux permettront de grands progrès dans la panification.

R. P.

Husson (R.). — **Principes de métrologie psychologique.** — 82 *p.* Act. Scient. et Ind., n° 555. — *Hermann et Cie.* (*Prix :* 20 *fr.*)

Le développement de la psychologie expérimentale, sa pratique longtemps réservée aux laboratoires spécialisés, désormais généralisée, ont rendu nécessaire une systématisation des méthodes de mesure. Ce sont les règles d'une métrologie relative aux tests psychologiques usuels que M. Husson établit et décrit dans ce fascicule.

La méthode des tests peut rendre de réels services quant à la sélection et à l'orientation professionnelles et elle est déjà en usage pour le choix des aiguilleurs, des téléphonistes, des wattmen de la S. T. C. R. P.

Mais elle est d'un maniement délicat. Les sources d'erreurs sont nombreuses, qu'elles viennent de l'épreuve elle-même, de l'examinateur, ou du sujet. Si déjà il est difficile d'établir de bons tests isolés, qu'en sera-t-il quand il s'agit de séries ou de batteries de tests.

On trouvera sur tous ces points : graduation des instruments psychométriques, qualités métrologiques des instruments et leur justesse de précieuses directives appuyées d'exemples et suivies d'une bonne bibliographie.

J. D.

Numelin (R.). — **Les Migrations humaines, étude de l'esprit migratoire.** — 1 *vol. in*-8°, 378 *p. Paris*, 1939, *Payot, éditeur. (Prix : 50 fr.)*

La Bibliothèque Scientifique s'enrichit par la traduction de Victor Forbin, d'une étude sérieusement documentée sur les facteurs qui déterminent les migrations humaines. M. Edward Westermarck, en définit bien l'originalité dans la préface du livre. C'est la première investigation de grande envergure sur le sujet que l'auteur abordait déjà dans un bref mémoire en Suédois paru en 1918.

Existe-t-il un instinct migratoire? Le Dr Numelin constate volontiers dans l'espèce humaine une disposition native pour le mouvement. Mais les migrations humaines n'ont pu se réaliser qu'à la faveur de causes générales dont la principale est d'ordre géographique et même, suivant une expression hardie, d'ordre géographico-alimentaire. L'auteur n'exclut point d'autres raisons comme le pillage et les tendances guerrières, il fait la part également des motifs commerciaux, politiques, religieux et magiques.

L'enquête a été aussi large que possible. S'étendant spécialement aux peuples primitifs, elle ne néglige pas les autres. Un chapitre préliminaire s'attache à l'instinct migratoire des animaux. Un autre, inédit, étudie la vie errante des tziganes.

En bref, l'ouvrage est « une contribution nouvelle et puissante à l'anthropologie sociale ».

J. D.

Sivadjian (J). — **Le temps, étude philosophique, physiologique et psychologique.** — 1 *vol. in*-8°, 423 *p., Hermann, Paris*, 1938.

Ce livre est une thèse soutenue à la Faculté des Lettres de Paris, au printemps de 1938, par l'auteur, docteur ès sciences, assistant au service de pharmacodynamie de l'Institut Pasteur, dirigé par E. Fourneau. La conception développée dans cet ouvrage a été pour la première fois esquissée dans cette revue en 1931 et la même année dans un mémoire présenté au concours de la revue italienne *Scientia* pour le prix Rignano et reçut la mention très honorable.

Dans un exposé très consciencieux, sinon pas toujours rigoureusement coordonné, des différents aspects de la notion de temps, ceux de la métaphysique des anciens, de la philosophie critique que l'auteur considère comme psychologique, de la physico-mathématique moderne et contemporaine, de la physiologie et surtout de réflexologie, de la psychologie normale et pathologique, l'auteur a inséré, sans la développer suffisamment, « une théorie personnelle « pour montrer que le temps et l'espace constituent « les deux phases d'une même entité, l'intervalle, « qui tire sa raison d'être de la structure discontinue « de l'Univers ». Selon l'auteur, « cette communauté « d'origine et de nature de l'espace et du temps « entraîne logiquement l'identité et la symétrie par- « faite de leurs propriétés », aussi il pense en avoir « fourni les premiers arguments en étudiant et en « analysant les propriétés métriques de ces deux « quantités; et ensuite par une série d'exemples, tant « physiques, biologiques que psychiques, qui tous « concourent à détruire l'opposition classique qu'on « dresse entre le temps et l'espace... et qui consistent « à considérer le premier comme essentiellement ir- « réversible et le second absolument réversible ». La théorie de l'auteur comporte principalement la supposition de l'existence d'atomes de temps physique, comme aussi d'unités temporelles anatomo-physiologiques et de moments psychologiques.

Ayant beaucoup appris dans ce livre, je suis disposé à bien hautement apprécier la somme imposante d'érudition que l'auteur a mis à notre disposition, sans toutefois souscrire ni à certaines interprétations des doctrines ni à la facilité avec laquelle l'auteur traite le temps comme une entité capable d'agir sur la matière et encore moins à la tendance trop empiriste et matérialiste, naturelle chez un chimiste et qui ne me semble pas justifiée en pareille question.

G. A.

Warrain (Fr.), — **L'œuvre philosophique de Hoené Wronski.** — T. III. Encyclopédie développée d'après la loi de création. — 1 *vol.*, 16 × 24, 503 *p. Libr. Véga, Paris*, 1938.

Ce troisième volume qui achève la publication analytique et critique de l'œuvre philosophique de H. Wronski, dû au labeur très circonspect et désintéressé du tant regretté Fr. Warrain, contient l'application de la « Loi de Création ». Cette revue a déjà publié en son temps des analyses du premier volume paru en 1933 et du deuxième paru en 1936, auxquels il faut se reporter pour bien comprendre le contenu de ce troisième.

H. Wronski fut un savant philosophe polonais ayant vécu en France au début du XIXe siècle; il se fit connaître d'abord par des ouvrages sur la critique kantienne, ensuite par une communication à l'Académie des Sciences (1810) sur la « *Loi suprême des mathématiques* » ayant fait l'objet d'un rapport à la fois élogieux et critique de Lagrange et Lacroix, puis par de nombreux ouvrages scientifiques surtout de philosophie mathématique et des inventions techniques; enfin, il laissa une volumineuse œuvre inédite que Fr. Warrain a soigneusement étudiée pour en publier et commenter les parties les plus importantes.

Sous le titre de « Loi de la Création », il faut entendre l'explication d'une intuition de l'absolu, l'on a pu dire, une révélation mentale, laquelle est objectivable par le schème de la coordination universelle que les quatre points cardinaux représen-

tent dans sa forme la plus usuelle. Voici comment Fr. Warrain résume la signification de cette loi, tant mathématique qu'ontologique, en considérant son application à la systématisation du Réel. « Un système de réalités n'est autre chose que le développement d'un *verbe mental*, de ce terme final du processus d'abstraction où s'affirme la spontanéité de l'esprit (intellect agent) par la conception d'une unité intellectuelle (verbe mental) dans laquelle la pensée trouve son accomplissement ».

L'application que H. Wronski avait pu faire de sa loi de coordination constitue une Encyclopédie du *savoir* dans laquelle sont considérés tous les aspects de *l'être*. Dans ce volume on trouvera surtout des tableaux synoptiques concernant : la genèse de toute réalité, schéma pur et schéma circulaire, le Prototype de l'Univers, la réalité, l'ordre ou finalité objective, le Beau ou finalité subjective, la liberté, la nature, le bon et le mauvais principe, la vie, l'anthropologie, la psychologie, le langage, la religion révélée, la religion absolue (L. S.) de la Réalité. L'encyclopédie, la philosophie, les sciences sociales et physiques.

En somme, ainsi que judicieusement Fr. Warrain nous le fait remarquer, c'est un effort puissant de synthèse, dont nous ne pouvons pas retenir les résultats désormais presque tous dépassés par la science contemporaine, mais dont nous devons admirer et méditer l'intention marquée de la plus haute dignité intellectuelle et aussi y reconnaître la valeur et la validité du principe de coordination, qui, appelé sans cesse autrement, est à la fois le plus usuel et le plus universel.

A. A.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 28 Avril 1939.

1° Sciences mathématiques. — **Riabouchinsky** (D.) : *Les diviseurs de zéro et le concept de l'origine d'un nombre.* La théorie générale des nombres complexes comprend trois formes à deux unités satisfaisant aux lois de la multiplication ordinaire, les nombres complexes ordinaires $x + iy$ avec $i^2 = -1$, les nombres $x + jy$ avec $j = ?$, $j^2 = -1$, $j(j+1) = 0$ et $x + ky$ avec $k = ?$, $k^2 = 0$. Pour développer d'une façon systématique la théorie des fonctions des variables $x + jy$ et $x + ky$, les opérations du passage à la valeur absolue et de retour à la valeur relative et de passage à la limite et de retour de la limite doivent être considérées comme opérations fondamentales irréductibles à des opérations déjà admises de l'algèbre. — **C. Platrier** : *Symétrie de révolution des tensions dans un milieu homogène isotrope en équilibre élastique.* — **G. Petiau** : *Sur la théorie du corpuscule de spin quelconque.* Ondes planes et densités de moyennes pour un corpuscule représenté par 4^n fonctions d'ondes solutions d'un système simultané de n équations de Dirac. — Mme **M. A. Tonnelat** : *Sur une interprétation possible des grandeurs issues d'un tenseur symétrique dans la théorie de la particule de spin 2.* Les champs de la théorie du corpuscule de spin 2 peuvent être mis en correspondance avec les grandeurs de la théorie de la gravitation. — **J. Mariani** : *Sur les équations d'ondes relativistes des particules matérielles à spin quelconque en l'absence de champ.* Considérations sur la représentation spinorielle des équations de Fierz. — **J. Bourcart, J. Florentin** et **V. Romanovsky** : *Sur un appareil permettant la détermination de la rigidité des suspensions grossières.* — **L. Escande** : *Sur l'écoulement de l'eau dans un coude à angle droit de canal découvert.*

2° Sciences physiques. — **F. Charron** : *Répartition de la chaleur entre deux corps frottants séparés par un film lubrifiant.* — Mme **F. Douvillé**, MM. **R. Duval** et **J. Lecomte** : *La symétrie et les modes de vibration des oxalates métalliques étudiés au moyen des spectres d'absorption infrarouges.* — **J. Perreu** : *Sur la calorimétrie des solutions aqueuses du chlorure ferreux et des nitrates de nickel et de plomb.* — **A. Boutaric** et Mme **S. Anglade-Thevenet** : *Influence de divers anions sur la densité optique des suspensions de gomme-gutte.* On ne peut rattacher à un abaissement de tension superficielle la diminution de dimension moyenne des granules d'une suspension de gomme-gutte par l'addition d'oléate de Na ou de palmitate de K. — **P. Bastien** : *Rôle joué par les couches superficielles du métal dans le phénomène de fragilité de décapage de l'acier extra-doux recuit.*

3° Sciences naturelles. — **P. Fallot** : *Sur le Moyen-Atlas.* — **J. Cuvillier** : *Le passage du crétacé à l'Eocène dans la région de Suez.* — **P. Bertrand** : *Solution du problème posé par l'ontogénie comparée des plantules des phanérogames.* — **P. Dangeard** : *Sur les changements de structure réversibles des noyaux et du cytoplasme dans les poils aériens de la courge.* La récupération dans une cellule de courge traitée par l'acide acétique dilué met en jeu des actions complexes de réparation dont l'origine est dans le noyau. — Mlle **M. Jouvenel-Marcillac** : *Evolution du noyau de la microspore chez les crucifères.* — **R. Sonèges** : *Embryogénie des Valérianacées. Développement de l'embryon chez les Centranthus.* Observations sur les nouvelles espèces Centranthus ruber D. C. et C. angustifolius DC. — Mme **G. Hurel-Py** : *Sur la culture aseptique prolongée d'un prothalle de fougère.* Culture indéfinie de prothalles de fougère en milieu sucré. — **M. Abeloos** : *Diapause embryonnaire inconstante chez le coléoptère Timarcha violacéo-nigra de Geer.* Le déterminisme de l'entrée en diapause semble du a des conditions internes. — **G. Fort** : *Eledone*

Leach et Acantheledone n.g , deux genres fondés sur la structure des spermatophores (moll céphalopodes). — **P. Joyet-Lavergne** : *Etude comparée de l'influence de divers sucres, glucose, lévulose, galactose dans l'action de la vitamine B_2* : Le glucose est des trois sucres étudiés celui dont la présence dans la cellule augmente le plus l'action de la lactoflavine dans la stimulation de la respiration cellulaire. — **Buu-Hoï, P. Cagniant** et **J. Janicaud** : *Contribution à la chimie des médicaments antilépreux* : Essais de synthèse totale des acides hydnocarpique et isohydnocarpique.

Séance du 5 Mai 1941.

1° Sciences mathématiques. — **G. Julia** : *Sur une définition d'opérateurs linéaires dans l'espace hilbertien.* — **J. Haag** : *Influence du couteau sur l'isochronisme d'un pendule.* — **J. Dufresnoy** : *Sur certaines propriétés nouvelles des fonctions algébroïdes.* — **C. Platrier** : *Sur l'intégration des équations indéfinies de l'équilibre élastique.* — **A. Proca** : *Intégrales premières du mouvement du mésoton.*

2° Sciences physiques. — **P. Fleury** : *Contrôle précis d'un flux lumineux, même faible par l'emploi de deux cellules photoélectriques à vide, en série.* — **E.-T. Verdier** : *Sur la détermination du rendement radiochimique de la réaction photogénique accompagnant l'électrolyse d'une solution d'azoture de sodium.* — **P. Comparat** : *Distribution des niveaux de résonance du noyau N^{15}.* Mise en évidence entre 0,6 et 7 MeV de 32 niveaux. — Mlle **M.-L. Delivacille** et **M.-F. François** : *Etude au moyen de l'effet Raman de la constitution des solutions contenant du bromure stanneux en présence d'un excès d'ion Br. Mise en évidence et structure de l'ion stannotribromure.* — **R. Lecuir** : *Sur les éléments d'une méthode de céramique comparée.* — **J. Wiemann** : *Sur le mécanisme de la réduction des cétones par le sodium ; méthode générale de synthèse des pinacols dissymétriques.* — **G. Bertrand** et **G. Brooks** : *Sur l'acide acétique combiné dans le bois et les tissus lignifiés.*

3° Sciences naturelles. — **E. Bureau** : *Les dispositions vasculaires excentriques et pseudoexcentriques dans les plantes vivantes et fossiles.* — **Raymond-Hamet** : *Sur un cas remarquable d'antagonisme pharmacologique.* L'ibogaïne qui augmente l'action hypertensive de l'adrénaline peut exercer envers l'adrénaline une action antagoniste de celle des sympathicolytiques. — **J. Monod** : *Croissance des populations bactériennes en fonction de la concentration de l'aliment hydrocarboné.* — **J. Roche** et **M. Mourgue** : *Teneur en leucine et en valine et spécificité des pigments respiratoires (hémoglobines sanguines et musculaires, érythrocruorines et hémocyanines).*

Séance du 12 Mai 1941.

1° Sciences mathématiques. — **E. Borel** : *Théorie de l'hérédité : définitions et problèmes.* On peut schématiser un certain nombre de problèmes de la théorie de l'hérédité afin d'y appliquer les méthodes de l'analyse mathématique. Exemple sur la théorie des descendants généalogiques et des descendants biologiques. — **R. de Fleury** : *Les structures à deux constituants ; calcul de leurs propriétés mécaniques, applications aux plastiques et matériaux de remplacement.*

2° Sciences physiques. — **N. Stoyko** : *Sur la vitesse directe et de superpropagation des ondes courtes.* On trouve pour la vitesse des ondes directes $v = 272\,483$ km/sec et pour les ondes de superprogation $v_s = 283\,607$ km/sec. — **C. Sannié** et **V. Poremski** : *Spectres Raman des 2.5. — dicétopipérazines.* — **P. Bastien** : *Influence de l'écrouissage sur la diffusion de l'hydrogène atomique dans l'acier extra doux.* — **M. Dobine** : *Purification du charbon de sang. Méthode de détermination de l'acide chlorhydrique contenu dans le charbon.* — **J. Chauvelier** : *Action de l'ammoniac et des amines primaires sur une cétone α-α'-diacétylénique.* — **Y. Deux** : *Isomérisation de l'époxy-1-2-phényl-1 éthyl-2 penténe-3. Formation de phényléthyl-propenylacétaldéhyde (transposition semi hydrobenzoïnique) et de phényl-4 heptène-2 one 5 (transposition semipinacolique).* — **P. Chovin** : *L'effet prooxygène, altération provoquée du caoutchouc vulcanisé.*

3° Sciences naturelles. — **B. Brajnikov** : *Remarques sur une caractéristique des limons.* La caractéristique granulométrique peut être considérée comme un des principaux facteurs dans la définition des limons. — **A. Demay** : *Sur les mouvements tangentiels antestéphaniens dans le Massif Central.* — **C. Francis-Bœuf** : *Observations sur les variations de quelques facteurs physicochimiques des eaux de la Penzé maritime (Finistère).* — **R. Buvat** : *Sur l'origine double des racines nées dans les cultures in vitro de liber de carotte sous l'influence de l'hétéroauxine.* — Mlle **M.-L. Verrier** : *La structure de l'œil des Vertébrés et la phylogénie* : des cellules visuelles d'un même type peuvent se rencontrer dans des groupes très éloignés dans la classification. — **A. Jullien** et **A. Bonnet** : *Action de la cholinestérase sur l'extrait de glande à pourpre de Murex trunculus.* — **M. Abeloos** : *Action organisatrice des greffes de sole pédieuse chez un mollusque. Agriolimax agrestis L.* Les fragments de sole pédieuse greffés sont capables non seulement de régénérer une sole pédieuse mais aussi d'agir comme organisateurs provoquant et dirigeant la croissance et la différentiation du tégument dorsal voisin. — **A. Sartory** et **J. Meyer** : *Une bactérie cellulosolytique, clostridium Leptinotarsæ n sp., isolée du tube digestif du doryphore et son influence sur l'évolution de l'insecte.*

Le Gérant : Gaston Doin

Sté Gle d'Imp. et Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 7-41.